

ANALISIS PENCEMARAN UDARA DENGAN BOX MODEL (DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMAR UDARA) STUDI KASUS DI KOTA TANGERANG

Widi Astuti* dan Yustika Kusumawardani²

^{1,2}Program Studi D3 Teknik Lingkungan Universitas Pandanaran
Jalan Banjarsari Barat No 1 Pedalangan, Banyumanik Semarang
Email*: widi_unp@yahoo.com

ABSTRAK

Transportasi merupakan sektor yang paling berkontribusi dalam meningkatkan pencemaran udara di Kota Tangerang. Berdasarkan status lingkungan hidup Kota Tangerang Tahun 2015, terdapat 40.718 masyarakat menderita ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Atas). Mengingat dampak yang ditimbulkan dari pencemaran udara berpengaruh terhadap kualitas kesehatan masyarakat maupun lingkungan maka diperlukan upaya pengelolaan kualitas udara dan pengendalian pencemaran udara Kota Tangerang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas udara berdasarkan analisis daya tampung beban pencemar udara di Kota Tangerang. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara dan dokumentasi atas pencemaran udara yang terjadi di Kota Tangerang. Analisis data dilakukan dengan cara membuat proyeksi beban pencemar untuk memperkirakan beban pencemar yang masuk ke udara pada 10 tahun mendatang, kemudian data tersebut dimasukkan sebagai data pemodelan dengan *Box Model*. Hasil proyeksi dari analisis daya tampung pencemaran udara di Kota Tangerang menunjukkan terjadinya peningkatan jumlah penduduk berdampak pada peningkatan jumlah emisi pencemar udara dari aktivitas-aktivitas tersebut. Pemantauan kualitas udara di Kota Tangerang memperlihatkan bahwa kondisi kualitas udara ambien masih memenuhi baku mutu. Dari hasil analisis inventarisasi pencemar udara dan GRK, sumber pencemar yang paling berpengaruh terhadap kondisi kualitas udara di Kota Tangerang adalah dari sumber pencemar bergerak (transportasi), dan dari sumber titik. Sektor yang paling berpengaruh dari sumber titik adalah sektor industri. Sebesar 90% lebih pencemar dihasilkan oleh sektor industri untuk seluruh parameter yang dianalisis.

Kata kunci : pencemaran udara, box model, daya tampung beban pencemar, Kota Tangerang

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan sektor yang paling berkontribusi dalam meningkatkan pencemaran udara di Kota Tangerang. Peningkatan jumlah kendaraan di Kota Tangerang menimbulkan kepadatan arus kendaraan yang berkontribusi memberikan tekanan terhadap kualitas udara. Ketidاكلancaran arus lalu lintas tersebut meningkatkan emisi pencemar ke udara, seperti HC, debu (*total suspended solid*), NO_x, SO₂ dan senyawa sekunder seperti ozon.

Kota Tangerang sebagai kota metropolitan tidak hanya berdampak positif pada perkembangan kegiatan perdagangan dan jasa, pemerintahan serta industri, namun juga menimbulkan dampak negatif.

Dampak negatif tersebut akibat peningkatan aktivitas masyarakat yang berupa emisi zat pencemar ke udara yang dapat memperburuk kualitas udara Kota Tangerang. Selain hal tersebut, jumlah bahan pencemar yang terdapat di udara yang terpapar terus menerus akan semakin meningkat karena akumulasi bahan pencemar yang memiliki umur tinggal di udara harian.

Berdasarkan status lingkungan hidup Kota Tangerang Tahun 2015, terdapat 40.718 masyarakat menderita ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Atas). Hal ini terprediksi berkaitan dengan menurunnya kualitas udara Kota Tangerang. Mengingat dampak yang ditimbulkan dari pencemaran udara berpengaruh terhadap kualitas kesehatan masyarakat maupun lingkungan

maka diperlukan upaya pengelolaan kualitas udara dan pengendalian pencemaran udara Kota Tangerang. Oleh sebab itu diperlukan penelitian mengenai besarnya tingkat pencemaran yang sudah terjadi dan kemampuan daya tampung dalam menerima beban pencemaran di Kota Tangerang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas udara berdasarkan analisis daya tampung beban pencemar udara di Kota Tangerang.

Pencemaran Udara

Menurut Soenarmo (1996), pencemaran udara adalah masuknya zat pencemar ke dalam udara atau atmosfer, baik secara alami (debu, vulkanik, debu meteorit, pancaran garam dari laut) maupun akibat dari aktivitas manusia (gas beracun, partikel, panas dan radiasi nuklir sebagai hasil sampingan pemupukan tanaman, pembasmian hama, pengecatan, pembakaran rumah tangga, transportasi dan bermacam-macam kegiatan industri) yang melayang dalam udara dan bergerak sesuai dengan gerakan dan tingkah laku udara dalam jumlah yang melebihi ambang batas yang masih diperkenankan untuk kesehatan mahluk hidup maupun estetika.

Polusi udara akibat aktivitas manusia (antropogenik), secara kuantitatif sering lebih besar. Adapun sumber-sumber polusinya terdiri dari aktivitas transportasi, industri, dari persampahan, baik akibat proses dekomposisi ataupun pembakaran dan rumah tangga (Soedomo, 2001).

Secara alami, faktor meteorologi berperan dalam pengaturan dan pengendalian pencemaran udara, sehingga mempunyai kemampuan untuk mengatur dan mengendalikan diri terhadap masuknya setiap zat pencemar. Faktor meteorologi yang berpengaruh terhadap polusi udara adalah kecepatan dan arah angin, suhu, kelembaban dan stabilitas atmosfer (Colls, 2002).

Inventarisasi Pencemar Udara dan GRK

Penyelenggaraan inventarisasi pencemar udara dan gas rumah kaca (GRK) merupakan suatu proses yang berkesinambungan dan melibatkan upaya perbaikan yang dilakukan terus menerus sejalan dengan semakin berkembangnya ketersediaan data dan pengetahuan terkait pendugaan emisi dan serapan GRK dari sumber dan serapan dan pengalaman yang diperoleh dalam

pelaksanaan inventarisasi sebelumnya. Inventarisasi emisi selain bermanfaat untuk mengetahui beban emisi di kota tertentu dan untuk mengetahui sebaran distribusi emisinya juga bermanfaat untuk menyajikan prediksi total beban emisi di beberapa tahun mendatang (Purwanto, 2015). Setelah dilakukan perhitungan proyeksi beban pencemaran udara dan emisi pencemar udara dan GRK, selanjutnya adalah melakukan *updating* data pada tautan Smartsign.menlhk.go.id. Data yang dimasukan merupakan data hasil perhitungan.

Pada dasarnya penghitungan emisi GRK menggunakan rumus dasar sebagai berikut :

$$GRK = AD \times EF$$

Dengan keterangan:

- Grk adalah Tingkat emisi atau serapan pencemaran Udara
- AD adalah data aktivitas yaitu data kegiatan pembangunan atau aktivitas manusia yang menghasilkan emisi pencemar udara atau serapan GRK .
- EF adalah faktor emisi atau serapan GRK yang menunjukkan besarnya emisi/serapan per satuan unit kegiatan yang dilakukan.

Box Model

Box model digunakan untuk menduga rata-rata konsentrasi polutan di suatu daerah, yang disumsikan sebagai kotak dimana sumber emisi tersebar merata di permukaan bawah kotak. Selanjutnya, polutan dibawa dan didistribusikan dari daerah sumber oleh gerak lateral sesuai dengan arah angin. Model ini menganggap suatu wilayah dan kota sebagai suatu kotak. Yang didalam kotak tersebut terjadi sebuah aktivitas yang menghasilkan gas emisi (Hassan dan Crowther, 1998).

Box Model layak digunakan untuk gas CO, SO₂ dan partikulat (debu) yang secara kimia stabil. Namun asumsi ini tidak tepat digunakan untuk Hidrokarbon (HC) dan Nitrogen Oksida (NO_x) yang mendorong terbentuknya photochemical smog (Satria, 2006).

Box-Model mempunyai beberapa kelemahan, antara lain :

- Model ini tidak memperhitungkan dispersi atmosferik polutan pada arah vertikal maupun horizontal.

- Model ini mengasumsikan bahwa emisi polutan bukan merupakan reaksi kimia selama periode waktu yang digunakan dalam analisis.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan studi kasus pencemaran udara di Kota Tangerang. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara dan dokumentasi atas pencemaran udara yang terjadi di Kota Tangerang. Data yang dikumpulkan bersifat kualitatif dan kuantitatif, meliputi data fisik wilayah, data penduduk dan data kondisi pengelolaan pencemaran udara.

Analisis data dilakukan dengan cara membuat proyeksi beban pencemar untuk memperkirakan beban pencemar yang masuk ke udara pada 10 tahun mendatang berdasarkan BAU (*Business as Usual*) tanpa adanya rekayasa pengendalian pencemar udara. Kemudian data tersebut dimasukkan sebagai data pemodelan dengan *Box Model*.

Box model digunakan untuk menduga rata-rata konsentrasi pencemar di suatu daerah yang diasumsikan sebagai kotak dimana sumber emisi tersebar merata di permukaan bawah kotak. Model ini menganggap suatu wilayah atau kota sebagai suatu kotak. Di dalam kotak tersebut terjadi aktivitas yang menghasilkan emisi. Model ini memperhitungkan faktor meteorologi berupa arah dan kecepatan angin, serta tinggi pencampuran (*mixing height*). Box model mengikuti persamaan kesetimbangan massa dengan rumus laju akumulasi sama dengan laju semua aliran masuk dikurang laju semua liran keluar, ditambah laju pembentukan dikurang laju penghilangan

$$C = P / (h \times w \times \bar{u}) + b \text{ [M/L}^3\text{]}$$

Dengan keterangan:

- C = Konsentrasi, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- P = Berat pencemaran per satuan waktu, $\mu\text{g}/\text{dt}$
- B = Konsentrasi latarbelakang, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- h = mixing height, m
- w = lebar box, m
- \bar{u} = kecepatan rata angin, m/dt

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Studi

Kota Tangerang berada di bagian Timur Provinsi Banten. Secara geografis, wilayah Kota Tangerang terletak antara $6^{\circ}6' - 6^{\circ}13'$ Lintang

Selatan (LS) dan $106^{\circ}36' - 106^{\circ}42'$ Bujur Timur (BT). Kota Tangerang berjarak ± 60 km dari Ibukota Provinsi Banten dan ± 27 km dari Ibukota Negara Republik Indonesia, DKI Jakarta. Kota Tangerang memiliki aksesibilitas yang baik terhadap simpul transportasi berskala nasional dan internasional, seperti Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta, Pelabuhan Internasional Tanjung Priok, serta Pelabuhan Bojonegara. Luas wilayah Kota Tangerang adalah $\pm 164,55 \text{ km}^2$ (tidak termasuk Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta). Secara administratif, Kota Tangerang terdiri atas 13 Kecamatan dan 104 kelurahan.

Berdasarkan data BPS Kota Tangerang, jumlah penduduk Kota Tangerang dalam kurun waktu tahun 2010-2015 mengalami peningkatan dari 1.798.601 jiwa (2010) menjadi 2.047.105 jiwa (2015). Pertumbuhan penduduk rata-rata Kota Tangerang dalam kurun waktu tahun 2010-2015 sebesar 2,62%.

Tabel 1. Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Tangerang Sampai Tahun 2025

Tahun	Jumlah Penduduk	Laju Pertumbuhan Penduduk (LPP)
2010	1,798,601	3.05 *)
2015	2,105,363	3.15
2020	2,427,899	2.85
2025	2,755,245	2.53

Sumber : BPS Kota Tangerang

Hasil proyeksi menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kota Tangerang akan terus meningkat pada tahun 2010 yaitu 1.798.601 hingga 2025 yaitu 2.755.247.

Kondisi Udara Ambien Kota Tangerang

Hasil pemantauan dengan metode manual pada 52 titik sampling yang tersebar di seluruh wilayah Kota Tangerang, menunjukkan konsentrasi Hidrokarbon, total suspended particulate (TSP), dan particulate matter $<10 \mu$ (PM10) memiliki kecenderungan yang berfluktuasi melebihi baku mutu. Kondisi ini dipengaruhi oleh kepadatan lalu lintas pada jalan-jalan raya di Kota Tangerang. Kota Tangerang masih merupakan daerah yang memiliki daya tarik bagi aktivitas industri dan jasa, sehingga kendaraan-kendaraan yang melintas tidak hanya kendaraan lokal, tetapi kendaraan dari luar daerah yang hanya melintas.

Korelasi terhadap kondisi kualitas udara yang terjadi adalah pengaruhnya terhadap kesehatan masyarakat. Data Dinas Kesehatan Kota Tangerang tentang jenis penyakit utama yang diderita penduduk, jumlah penyakit terbesar adalah jenis Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) sebanyak 10.938 jiwa atau 18% terhadap total penderita seluruh penyakit. Kejadian penyakit ISPA tidak semata diakibatkan oleh kualitas udara di Kota Tangerang, tetapi dapat juga disebabkan oleh penyakit lainnya yang menimbulkan gejala infeksi saluran pernafasan (sumber : Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Kota Tangerang tahun 2015).

Emisi Pencemar Udara dan GRK

Sumber pencemar udara yang terdefinisi di Kota Tangerang diklasifikasikan menjadi sumber bergerak dan sumber tidak bergerak. Sumber tidak bergerak terbagi dalam 3 golongan yaitu sumber titik dan sumber area. Berdasarkan hasil kajian inventarisasi pencemar udara di Kota Tangerang, diketahui bahwa inventarisasi pencemar udara dilakukan terhadap :

- Sumber Bergerak : kendaraan on the road dan bandar udara (dari pesawat terbang saat landing dan take off)
- Sumber Titik : industri, krematorium, rumah sakit, hotel dan Mall
- Sumber Area : Rumah Tangga, SPBU, TPA, Konstruksi

Pada inventarisasi pencemar udara dari berbagai sumber ini, perhitungan beban emisi dilakukan terhadap sumber antropogenik misalnya dari sektor:

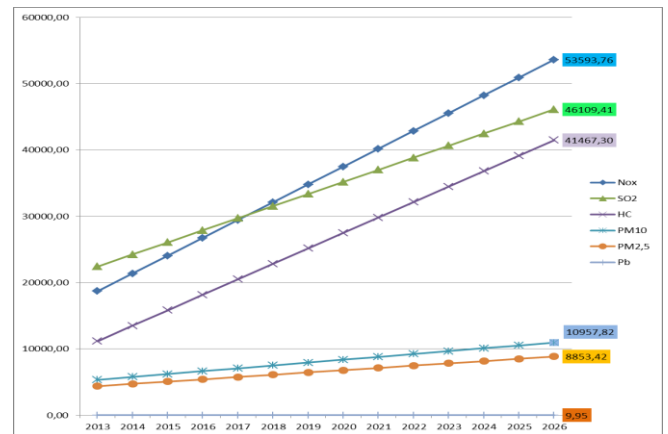
- industri;
- transportasi;
- rumah tangga.

Estimasi dilakukan terhadap pencemar udara NO_x, CO, SO₂, HC, CO₂ PM₁₀, PM_{2,5}, dan Pb. Sementara itu, dari kegiatan Pengolahan limbah, Pertanian dan peternakan hanya akan menghasilkan GRK yang pembahasannya dilakukan terpisah dari emisi pencemar udara yang lain.

Proyeksi Pencemar Udara dan GRK

Proyeksi pencemar udara untuk 10 tahun mendatang dari sumber pencemar tidak bergerak (titik: industri, rumah sakit, hotel, mall,

krematorium dan area: rumah tangga, spbu, konstruksi, TPA) dan sumber pencemar bergerak didasarkan pada perhitungan beban pencemar pada tahun 2013 sebagai baseline. Pencemar yang dihitung bebannya adalah NO_x, CO, SO₂, HC, PM₁₀, PM_{2,5}, dan Pb . Untuk pencemar Gas Rumah Kaca CO₂ juga dihitung bersamaan dengan penghitungan pencemar udara yang lain. Sementara itu khusus untuk sektor pengolahan limbah cair, pertanian (dan peternakan) penghitungan pencemar udara (yang merupakan gas rumah kaca) dihitung berdasarkan tahun data 2014 dan digunakan sebagai *base line* data.



Gambar 1. Proyeksi Beban Pencemar NO_x, SO₂, HC, PM₁₀, PM_{2,5}, dan Pb Tahun 2013-2026

Kondisi Meteorologi Kota Tangerang

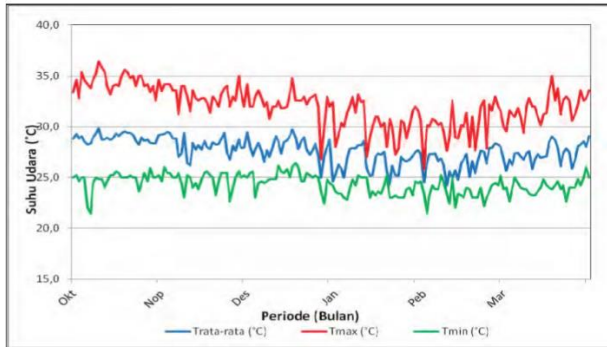
Dispersi pencemar udara sangat dipengaruhi kondisi meteorologi seperti:

- Arah dan kecemasan angin dalam 3 dimensi, x,y,z
- Stabilitas atmosfer yang merupakan fungsi dari kecepatan angin dan gradient temperatur
- Kelembaban (pembasuhan oleh hujan)
- Radiasi matahari yang akan mempengaruhi reaksi-reaksi fotokimia, gradien temperatur dan *planetary boundary layer / MMD : maximum mixing depth*.

Kondisi meteorologi diperlukan dalam perhitungan Box Model, dimana parameter yang terlibat dalam perhitungannya adalah suhu berdasarkan ketinggian lokasi, kecepatan angin rata-rata dan arah angin dominan.

a) Suhu

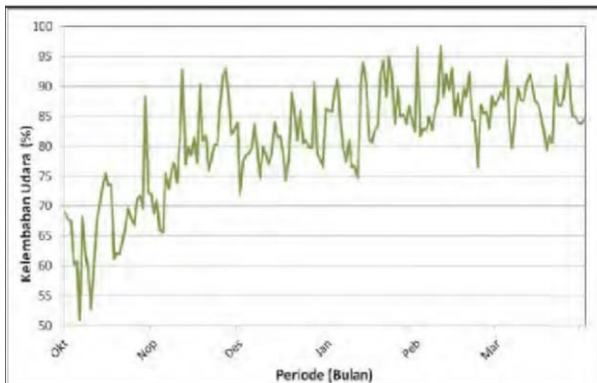
Suhu di beberapa ketinggian diperlukan dalam penentuan mixing height atau ketinggian pencampuran. Pada Musim Hujan periode 2014/2015, suhu udara rata-rata tertinggi di Stasiun Geofisika Tangerang terjadi pada bulan Oktober 2014 yaitu 29.9°C dan terendah pada bulan Februari 2015, yaitu 24.2°C. Sedangkan suhu udara maksimum absolut sebesar 36.4°C terjadi pada bulan Oktober 2014 dan suhu udara minimum absolut sebesar 21.4°C terjadi pada bulan Februari 2015.



Gambar 2. Grafik Suhu Maksimum, rata-rata dan Minimum di Stasiun BMKG Tangerang Oktober 2014 -Maret 2015

b) Kelembaban udara

Kelembaban udara menunjukkan besarnya persentase uap H₂O di udara. Semakin tinggi persentase kelembaban menunjukkan semakin banyak uap air di udara. Kelembaban udara ditentukan oleh jumlah uap air yang terkandung di dalam udara (Arifianti,2012).



Gambar 3. Grafik Kelembaban Udara Periode Oktober 2014 - Maret 2015

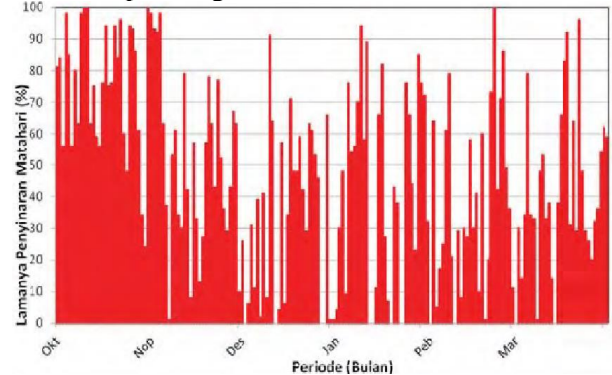
Kelembaban udara rata-rata selama Musim Hujan 2014/2015 sebesar 81%. Kelembaban maksimum terukur pada bulan Pebruari 2015

sebesar 97%. Sedangkan nilai minimum terukur pada bulan Oktober 2014 sebesar 51%.

c) Lama Penyinaran Matahari

Pemanasan matahari terhadap perairan dan daratan akan menyebabkan pergerakan udara, dan lebih lanjut akan mempengaruhi stabilitas atmosfer dan volume ruang pencampuran (Hamdi,2014)

Nilai maksimum lama penyinaran matahari pada Musim Hujan 2014/2015 sebesar 100%, terjadi pada bulan Oktober 2014. Sedangkan nilai minimum sebesar 0%, terjadi pada bulan Desember 2014 sampai dengan Maret 2015.



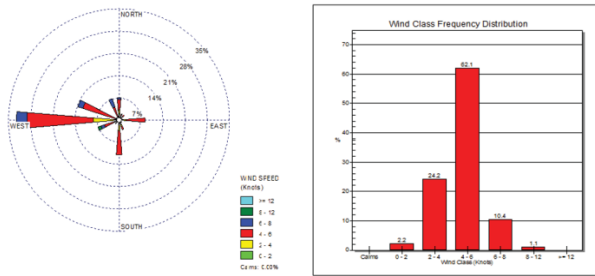
Gambar 4. Penyinaran matahari pada Musim Hujan Periode Oktober 2014 – Maret 2015

d) Windrose

Windrose menggambarkan persentase kejadian arah dan kecepatan angin pada periode tertentu. Dari data windrose kita dapat mengetahui kecenderungan arah angin yang bertiup di suatu daerah dan bisa memperkirakan kemana arah distribusi pencemar udara yang diemisikan dari suatu sumber pencemar.

Berdasarkan Buku Laporan Analisis Musim Hujan 2013/2014 dan Perkiraan Musim Kemarau 2014 dari BMKG Stasiun Klimatologi Kelas II Pondok Betung diketahui bahwa Windrose Pada periode April –September 2014, dominasi angin adalah angin Timur, dimana persentase kejadian angin timur sebesar 29% dari total kejadian yang terdiri dari kecepatan 6-8 knot 25,5% dan 4-6 knots 1,5%, sehingga kecepatan rata-rata arah dominan = 7,29 knots = 7,29 x 1,85311 km/jam = 3,75 m/detik. Sementara itu berdasarkan windrose periode Oktober 2014-Maret 2015, dominasi angin adalah angin timur dimana kejadian mencapai 32% dari Total Kejadian Angin. Kecepatan arah dominan adalah 29% kecepatan 4-6 knots dan 3%

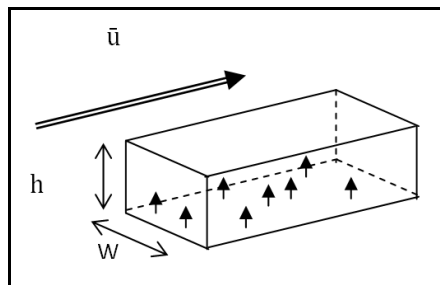
kecepatan 6-8. Sehingga kecepatan rata-rata = $5,1875 \text{ knots} = 5,1875 * 1,85311 \text{ km/jam} = 2,67 \text{ m/dt}$



Gambar 5. Windrose Periode Oktober 2014-Maret 2015

Daya Tampung Beban Pencemar Udara

Untuk menghitung daya tampung beban pencemar udara yang masih diperkenankan masuk ke udara Kota Tangerang dilakukan dengan pendekatan *Box Model*.



Gambar 6. Ilustrasi Box Model

- (Vol udara)/waktu = $h \times w \times \bar{u} [L^3/T]$
- (Berat pencemar)/waktu = $P [M/T]$
- Konsentrasi pencemar diudara: (Berat penc/waktu)/(Vol udara/waktu) = (Berat penc)/(Vol udara)

Atau

$$C = P / (h \times w \times \bar{u}) + b [M/L^3]$$

Bila Kota Tangerang dianggap sebagai sebuah *box*, h adalah tinggi pencampuran, dimana sangat bergantung pada kondisi kestabilan admosfir dan kecepatan angin di Kota Tangerang. Sebagai daerah urban, planetary boundari layer (ketinggian pencampuran berkisar) 475 meter atau 500 dari permukaan tanah. Dalam studi ini diasumsikan tinggi pencampuran di Kota Tangerang 500 meter.

- a) P adalah berat pencemar dalam satuan ug/detik yang nilainya merupakan beban tiap jenis pencemar (ton/tahun) yang perlu dikonversi satuannya menjadi ug/detik.
- b) W adalah lebar kota yang merupakan arah cross section dari arah angin dominan di Kota Tangerang. Mengingat dominasi arah angin adalah angin barat dan angin timur, maka lebar kota tangerang adalah jarak utara-selatan Kota Tangerang yang bisa dihitung dari selisih posisi lintang dikali dengan jarak tertentu seperti cara berikut ini.

Bumi memiliki diameter 12.756 km, dan keliling +- 40.000 km. Lingkaran bumi sebesar 3600 garis bujur berarti setiap 10 adalah +- 111 km. Artinya setiap 10 garis bujur/lintang pada peta mewakili jarak sebesar 111 km sebenarnya di permukaan bumi. Biasanya posisi koordinat suatu wilayah menggunakan koordinat dengan satuan derajat (°) + menit ('). Untuk peta yang memuat informasi garis lintang/bujur dalam derajat dan menit ada panduan sederhana sebagai berikut :

$$10' = 111 \text{ km}, 10' = 60' \text{ (menit)},$$

$$1' = (1/60) \times 111 \text{ km} = 1.85 \text{ km},$$

Untuk mengukur jarak dengan menggunakan garis lintang dan bujur adalah =Selisih derajat x 111 km

Posisi Koordinat kota Tangerang adalah : $106^{\circ}36' - 106^{\circ}42'$ Bujur Timur (BT) dan $6^{\circ}6' - 6^{\circ}13'$ Lintang Selatan (LS), sehingga jarak lintang adalah $6^{\circ}13' - 6^{\circ}6' = 7' = 7/60 * 111 \text{ Km} = 12,95 \text{ Km (W)}$

- c) b adalah konsentrasi latar / background yang diambil dari hasil pemantauan kualitas udara ambien Kota Tangerang. Sedangkan \bar{u} adalah kecepatan rata-rata angin yang merupakan kecepatan rata-rata dari arah angin dominan yang terjadi di Kota Tangerang berdasarkan windrose.
- d) \bar{u} adalah kecepatan rata-rata angin, (m/dt) arah dominan sesuai windrose.

Berikut ini tabel Perhitungan Daya Tampung Beban Masing-masing pencemar:

Tabel 2. Perhitungan Daya Tampung Beban Masing-masing pencemar

No	Jenis Pencemar	Beban	P	H	W	\bar{u}	(b)	$C = b +$	BM	Daya
		(Ton/tahun)	ug/dt	m	m	m/dt	ug/m ³	$(P/(H.W.\bar{u}))$		Tampung
		2013								Beban
1	NO ₂	24059,87	762933412	1000	12950	3,3525	66,37	83,9405879	150	4864,89019
2	CO	81141,13	2,573E+09	1000	12950	3,3525	2913,83	2973,0903	10000	517490,8911
3	SO ₂	26062,69	826442493	1000	12950	3,3525	67,37	86,4101601	365	20516,51589
4	HC	15834,17	502098154	1000	12950	3,3525	150,24	161,809349	160	-133,2479807
5	PM ₁₀	6204,16	196732643	1000	12950	3,3525	138,73	143,264624	150	496,0211541
6	PM _{2,5}	5066,36	160653378	1000	12950	3,3525	0,00	3,70042245	65	4514,35615
7	Pb	5,69	180436,59	1000	12950	3,3525	0,10	0,10302661	2	139,7010194
8	CO ₂	12579596,75	3,989E+11	1000	12950	3,3525	594448,98	603636,992	592653,1	-808902,3769
9	CH ₄	2279471,68	7,228E+10	1000	12950	3,3525	0	1664,9034	979,5918	-50469,19696

Dari hasil pemantauan kualitas udara selama 3 tahun terakhir, terdapat 4 parameter yang melebihi baku mutu, yaitu hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), debu (TSP), dan PM₁₀. Sebagian besar hasil pemantauan kualitas udara ambien di Kota Tangerang yang melebihi baku mutu, berada pada daerah padat lalu lintas dan/ataupada area di sekitar industri.

Hasil perhitungan beban emisi menunjukkan bahwa untuk seluruh parameter polutan, yaitu NO₂, SO₂, H₂S, NH₃, HC, CO, TSP, O₃, Pb, PM₁₀ dan PM_{2.5} sebagian besar berasal dari aktivitas industri dan transportasi. Selain polutan, beban emisi gas rumah kaca juga disebabkan oleh kegiatan dari sektor industri. Pada sektor industri, emisi CO₂ berasal dari penggunaan bahan bakar, sedangkan emisi CH₄ berasal dari pengolahan limbah industri.

Berdasarkan hasil pemantauan kualitas udara ambien dan perhitungan beban emisi, dapat dikatakan bahwa sektor industri dan transportasi merupakan sumber utama pencemaran udara di Kota Tangerang. Dengan demikian, rekomendasi rencana aksi daerah Kota Tangerang akan fokus pada sektor transportasi dan industri.

SIMPULAN

Hasil proyeksi dari analisis daya tampung pencemaran udara di Kota Tangerang menunjukkan terjadinya peningkatan jumlah penduduk yang juga dibarengi peningkatan aktivitas penduduk di berbagai sektor. Hal ini

berdampak pada peningkatan jumlah emisi pencemar udara dari aktivitas-aktivitas tersebut (ditunjukkan oleh kurva proyeksi yang semakin meningkat).

Pemantauan kualitas udara di Kota Tangerang yang telah dilakukan selama tahun 2013-2015 memperlihatkan bahwa kondisi kualitas udara ambien masih memenuhi baku mutu, hanya di beberapa titik pemantauan dimana nilai parameter kualitas udara melebihi baku mutu, dan pada periode tertentu ketika terjadi kepadatan aktivitas penduduk.

Dari hasil analisis inventarisasi pencemar udara dan GRK, sumber pencemar yang paling berpengaruh terhadap kondisi kualitas udara di Kota Tangerang adalah dari sumber pencemar bergerak (transportasi), dan dari sumber titik. Sektor yang paling berpengaruh dari sumber titik adalah sektor industri. Sebesar 90% lebih pencemar dihasilkan oleh sektor industri untuk seluruh parameter yang dianalisis.

DAFTAR PUSTAKA

Arifiyanti, F., 2013, Pengaruh Kelembaban, Suhu, Arah Dan Kecepatan Angin Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dengan Membandingkan Dua Volume Sumber Pencemar di Area Pabrik dan di Persimpangan Jalan (Studi Kasus: PT. Inti General Yaja Steel dan Persimpangan Irakah), *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1): 1-10.

Badan Lingkungan Hidup, 2014. *Laporan Kegiatan Inventarisasi Pencemar Udara Kota Tangerang Tahun 2014*, BLH Kota Tangerang, Tangerang.

Badan Lingkungan Hidup, 2014, Laporan Kegiatan Pemantauan Kualitas Udara dan Kebisingan Kota Tangerang Tahun 2014, BLH Kota Tangerang, Tangerang.

Badan Lingkungan Hidu., 2015, Buku Data SLHD Kota Tangerang Tahun 2015, BLH Kota Tangerang, Tangerang.

Badan Lingkungan Hidup, 2015, Laporan Kegiatan Pemantauan Kualitas Udara dan Kebisingan

- Kota Tangerang Tahun 2015, BLH Kota Tangerang, Tangerang.
- Badan Pusat Statistik Kota Tangerang, 2016, Publikasi Kota Tangerang Dalam Angka, BLH Kota Tangerang, Tangerang.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2015, Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Tangerang (RKPD) Tahun 2015, BLH Kota Tangerang, Tangerang.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2014, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Tangerang Tahun 2014-2018 dalam Peraturan Daerah Kota Tangerang No. 10 Tahun 2014, BLH Kota Tangerang, Tangerang.
- Colls J., 2002, *Air Pollution Ed ke-2*, Spon Press, London.
- Hamdi, S., 2014, Mengenal Lama Penyinaran Matahari Sebagai Salah Satu Parameter Klimatologi, *Berita Dirgantara*, 15(1).
- Hassan, A.A. and Crowther, J.M., 1998, A Simple Model Pollutant Concentrations In A Street Canyon, *J of Enviromental Monitoring and Assessment* 52:269 - 280.
- Purwanto, C. P., 2015, Inventarisasi Emisi Sumber Bergerak di Jalan (*On Road*) Kota Denpasar, *Tesis*, Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Udayana.
- Satria, N., 2006, Pendugaan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dari Sumber Garis (Transportasi) Menggunakan Box-Model "Street Canyon", *Skripsi*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soedomo M., 2001, *Pencemaran Udara*, ITB Press, Bandung.
- Soenarmo, S.H., 1996, *Meteorologi Pencemaran Udara*. Departemen Geofisika dan Meteorologi, ITB Press, Bandung