

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Dasar Teori**

##### 1. Pencemaran Udara

###### a. Pengertian

Menurut Chambers dan Masters, yang dimaksud dengan pencemaran udara adalah bertambahnya bahan substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai sejumlah tertentu sehingga dapat dideteksi oleh manusia (atau yang dapat dihitung dan diukur) serta dapat memberikan efek pada manusia, binatang, vegetasi, dan material. Selain itu, pencemaran udara dapat pula dikatakan sebagai perubahan atmosfer karena masuknya bahan kontaminan alami atau buatan ke dalam atmosfer tersebut (Mukono, 2011).

Berdasarkan pengertian diatas, peneliti menyimpulkan bahwa pencemaran udara merupakan kondisi perubahan komposisi udara yang dapat menimbulkan ketimpangan dan menyebabkan menurunnya kualitas lingkungan hidup.

###### b. Sumber Pencemaran Udara

Sumber pencemaran udara digolongkan berdasarkan beberapa klasifikasi, yaitu terdiri dari (Karunia, 2019):

- 1) Klasifikasi sumber pencemar udara berdasarkan asal-usul, dapat dibagi menjadi:

- a) Sumber alamiah, yaitu berasal dari fenomena alam yang terjadi seperti letusan gunung berapi.
  - b) Sumber antropogenik, yaitu bersumber dari segala macam kegiatan manusia yang menghasilkan emisi gas buang terutama akibat kegiatan transportasi dengan salah satu bahan pencemarannya yaitu CO (Aprilina, et al., 2016).
- 2) Klasifikasi sumber pencemar udara berdasarkan letaknya, dibedakan menjadi:
- a) Sumber pencemar *indoor*

Sumber pencemar *indoor* adalah kegiatan yang dilakukan di dalam ruangan dan menghasilkan zat pencemar udara yang dapat mempengaruhi kualitas udara di dalam ruangan tersebut.
  - b) Sumber pencemar *outdoor*

Sumber pencemar *outdoor* adalah kegiatan yang dilakukan di luar lapangan dan berpotensi menghasilkan zat pencemar udara yang dapat mempengaruhi kualitas udara seperti kegiatan transportasi di jalan raya. Pada penelitian terdahulu menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kadar gas CO di udara ambien *roadside* dengan karakteristik lalu lintas di jaringan jalan sekunder (Gunawan, et al., 2015).
- 3) Klasifikasi sumber pencemar udara berdasarkan pergerakannya, antara lain (Basri, 2010):

a) Sumber bergerak

Sumber emisi yang bergerak atau tetap pada suatu tempat yang berasal dari kendaraan bermotor. Sejalan dalam penelitian Suryani (2010), bahwa estimasi emisi total yang dikeluarkan dari kendaraan bermotor sendiri mencapai 57,550 ton/tahun per tahun.

b) Sumber bergerak spesifik

Serupa dengan sumber bergerak namun berasal dari kereta api, pesawat terbang, kapal, laut dan kendaraan berat lainnya.

c) Sumber tidak bergerak

Sumber emisi yang tetap pada suatu tempat.

d) Sumber tidak bergerak spesifik

Serupa dengan sumber tidak bergerak namun berasal dari kebakaran hutan dan pembakaran sampah.

e) Sumber gangguan

Sumber pencemar yang menggunakan media udara atau padat untuk penyebarannya seperti dari kebisingan, getaran, kebauan dan gangguan lain.

4) Klasifikasi sumber pencemar udara berdasarkan pola emisinya, antara lain (Karunia, 2019):

a) Titik yaitu pola emisi bersumber dari 1 titik saja seperti cerobong asap.

- b) Garis yaitu pola garis seperti pada jalan raya dengan volume kendaraan cukup tinggi.
- c) Area yaitu pola emisi area dapat bersumber dari pola titik dalam jumlah banyak pada satu batasan area.

Asal pencemar udara dapat diterangkan dengan 3 proses, yakni (Sastrawijaya, 2000) :

- 1) Pergesekan permukaan, adalah penyebab utama pencemaran partikel padat di udara dan ukurannya dapat bermacam-macam
- 2) Penguapan, merupakan perubahan fase cairan gas, polusi udara banyak disebabkan zat-zat mudah yang mudah menguap atau tidak nampak
- 3) Pembakaran, merupakan reaksi kimia yang berjalan cepat/dinamis dan membebaskan energi, cahaya, atau panas, sehingga dengan kondisi perubahan yang begitu cepat dan dinamis inilah dan tidak nampak menjadi dalam pengelolaan udara.

c. Faktor pengaruh pencemaran udara

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pencemaran udara di atmosfer (Cahyono, 2017), antara lain:

- 1) Faktor sumber pencemar udara
  - a) Transportasi

Pencemaran udara akibat kegiatan transportasi yang sangat penting adalah akibat kendaraan bermotor di darat yang menghasilkan gas CO, NO<sub>x</sub>, hidrokarbon, SO<sub>2</sub> dan Tetraethyl

lead, yang merupakan bahan logam timah yang ditambahkan kedalam bensin berkualitas rendah untuk meningkatkan nilai oktan guna mencegah terjadinya letupan pada mesin. Namun, parameter penting akibat aktivitas ini adalah CO (Ratnani, 2008).

b) Industri

Emisi pencemaran udara oleh industri sangat tergantung dari jenis industri dan prosesnya, peralatan industri dan utilitasnya. Berbagai industri dan pusat pembangkit tenaga listrik menggunakan tenaga dan panas yang berasal dari pembakaran arang dan bensin (Ratnani, 2008).

c) Permukiman

Permukiman merupakan lingkungan tempat tinggal atau hunian yang memiliki sarana dan prasarana utama seperti jaringan jalan, jaringan pembuangan air limbah dan sampah, jaringan pematusan air hujan, jaringan pengadaan air bersih, jaringan listrik, dan sebagainya (Keman, 2005).

d) Pengolahan sampah

Proses pembakaran sampah walaupun skalanya kecil sangat berperan dalam menambah jumlah zat pencemar di udara terutama debu dan hidrokarbon. Hal penting yang perlu diperhitungkan dalam emisi pencemaran udara oleh sampah adalah emisi partikulat akibat pembakaran, sedangkan emisi dari

proses dekomposisi yang perlu diperhatikan adalah emisi HC dalam bentuk gas metana (Ratnani, 2008).

2) Faktor meteorologi (Anwar, et al., 2021)

a) Suhu

Suhu/temperatur adalah suatu besaran yang menunjukkan derajat panas dinginnya dari suatu benda. Adanya perbedaan tingkat pemanasan matahari di permukaan bumi, menyebabkan suatu kawasan akan memiliki perbedaan suhu dengan kawasan lainnya. Sebagian panas yang sampai ke permukaan bumi diserap dan sebagian lagi dipantulkan. Pantulan sinar matahari tersebut akan sangat mempengaruhi suhu di kawasan tersebut.

b) Kelembapan

Kelembapan udara adalah kandungan uap yang ada dalam udara. Kelembapan udara dapat berubah-ubah, tergantung pada pemanasan yang terjadi. Makin tinggi suhu di suatu kawasan, maka makin tinggi pula tingkat kelembapan udara di kawasan tersebut, karena udara yang mengalami pemanasan, merenggang dan terisi oleh uap air.

c) Tekanan udara

Tekanan udara adalah suatu gaya yang timbul oleh adanya berat dari lapisan udara. Udara merupakan kumpulan gas yang masing-masing memiliki massa dan menempati ruang. Karena massa yang dimilikinya, udara pun memiliki tekanan.

d) Arah dan kecepatan angin

Angin adalah udara yang bergerak. Karena adanya perbedaan tekanan udara di dua kawasan yang berbeda, maka udara yang berada di salah satu kawasan tersebut akan bergerak di kawasan lain. Udara akan bergerak dari daerah dengan tekanan udara tinggi ke daerah dengan tekanan yang lebih rendah untuk mengisi ruang.

e) Curah hujan

Pengertian curah hujan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Hujan terjadi karena menguapnya air sebagai akibat dari pemanasan sinar matahari. Bila uap air di awan telah mencapai jumlah tertentu, maka titik-titik air pada awan tersebut akan jatuh sebagai hujan.

3) Faktor geografi dan topografi

- a) Ketinggian
- b) Tata letak
- c) Kontur tanah
- d) Vegetasi

4) Faktor pendekatan fisik

a) Kepadatan Bangunan

Kepadatan bangunan adalah perbandingan antara area terbangun dengan luasan area seluruhnya. Area yang

mempunyai kepadatan yang tinggi, biasanya ditandai dengan rapatnya bangunan gedung yang mana akan memberikan banyak perlindungan terhadap panas radiasi sinar matahari. Kondisi tersebut menjadikan ventilasi udara area tersebut kurang baik, karena seperti yang dikatakan Santamoris (1996) bahwa jarak antar bangunan haruslah sekitar 1.5 atau 2 kali dari tinggi bangunannya.

b) Ketinggian bangunan

Efek adanya peningkatan ketinggian bangunan menyebabkan peningkatan polusi dalam lokasi, dengan penyebaran polutan yang jauh lebih luas ke daerah yang sebelumnya bebas polusi, tetapi tingkat kadar angin bawah umumnya berkurang (Lestari & Muazir, 2021).

c) Kerapatan vegetasi

Dalam penelitian Galih pada tahun 2018 di kecamatan Banyumanik, luasan ruang terbuka hijau dengan kualitas udara memiliki hubungan yang erat, dimana semakin besar luasan ruang terbuka yang ada, kualitas udara semakin baik. Pemilihan vegetasi yang sesuai, juga dapat meningkatkan kualitas udara yang ada. Parameter kualitas udara yang paling berpengaruh terhadap luas ruang terbuka hijau adalah CO (Nawang Sari & Mussadun, 2018).



d) Lebar jalan

Meskipun kepadatan kendaraan sama, porsi lamanya waktu nyala lampu hijau akan berkurang untuk fase dengan lebar jalan yang lebih luas sedangkan lamanya waktu nyala lampu merah akan bertambah untuk fase dengan jalan yang lebih lebar. Sehingga, lebar jalan memberikan sumbangan dalam penentuan kualitas udara (Fauzi, et al., 2018).

e) Jarak jalan

Menurut Apriyani, jarak pengaruh karbon monoksida ambien dari antrean kendaraan yang berada di simpangan adalah <50 meter. Lingkungan sekitar yang berjarak 50-100 meter dari simpangan jalan memiliki potensi lebih rendah terpapar karbon monoksida. Lingkungan yang berjarak >100 meter dari simpangan jalan memiliki potensi paling rendah terpapar karbon monoksida (Apriyani, 2018).

## 2. Gas Karbon Monoksida (CO)

### a. Pengertian

Gas Karbon Monoksida (CO) adalah hasil pembakaran tidak sempurna dari bahan bakar yang mengandung atom karbon dan bersifat tidak berwarna serta tidak berbau. Gas CO sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar fosil dengan udara, berupa gas buangan yang sangat beracun. Kota besar yang padat lalu lintasnya akan banyak

menghasilkan gas CO sehingga kadar CO dalam udara relatif tinggi dibandingkan dengan daerah pedesaan. Selain dari itu, gas CO dapat pula terbentuk dari proses industri. Secara alamiah gas CO juga dapat terbentuk, walaupun jumlahnya relatif sedikit, seperti gas hasil kegiatan gunung berapi, proses biologi dan lain-lainnya (Damara, 2017).

b. Sumber Karbon Monoksida (CO)

Sumber pencemar gas CO yang terbesar, berdasarkan hasil penelitian di negara-negara industri, adalah berasal dari mesin-mesin penggerak transportasi dan pemakaian bahan bakar fosil (minyak, batubara) (Hadihardja, 1997). Hal ini bisa dilihat sebagai berikut:

**Tabel 1.** Sumber Pencemar Gas Karbon Monoksida (CO)

No	Sumber Pencemaran CO	%Bagian	%Total
<b>1.</b>	<b>Transportasi</b>		<b>63,8</b>
	Mobil bensin	59,0	
	Mobil diesel	0,2	
	Pesawat terbang	2,4	
	Kereta api	0,1	
	Kapal laut	0,3	
	Sepeda motor dll	1,8	
<b>2.</b>	<b>Pembakaran Stasioner</b>		<b>1,9</b>
	Batu bara	0,8	
	Minyak	0,1	
	Gas alam (dapat diabaikan)	0,0	
	Kayu	1,0	
<b>3.</b>	<b>Proses Industri</b>		<b>9,6</b>
<b>4.</b>	<b>Pembuangan Limbah Padat</b>		<b>7,8</b>
<b>5.</b>	<b>Lain-lain</b>		<b>16,9</b>
	Kebakaran hutan	7,2	
	Pembakaran batu bara sisa	1,2	
	Pembakaran limbah pertanian	8,3	
	Pembakaran lain-lainnya	0,2	
<b>Total</b>		<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

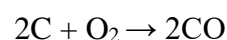
Sumber: Buku Rekayasa Lingkungan, 1997

c. Faktor pengaruh kadar Karbon Monoksida

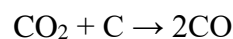
Kadar polutan di udara selain dipengaruhi oleh jumlah sumber pencemar, juga dipengaruhi oleh parameter meteorologi diantaranya:

1) Suhu udara

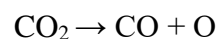
Secara sederhana pembakaran karbon dalam minyak bakar terjadi melalui beberapa tahap, yaitu (Noviani, et al., 2013)



Reaksi antara karbon dioksida dan komponen yang mengandung karbon pada suhu tinggi dapat menghasilkan karbon monoksida (CO) dengan reaksi sebagai berikut:



Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan karbon monoksida (CO) terdapat pada keadaan ekuilibrium pada suhu tinggi dengan reaksi sebagai berikut:



Dari reaksi tersebut, dapat disimpulkan semakin tinggi suhu pembakaran maka jumlah gas CO<sub>2</sub> yang terdisosiasi menjadi CO dan oksigen (O) menjadi semakin banyak, oleh karena itu suhu tinggi merupakan pemicu terjadinya emisi gas CO. Namun diperjelas pada penelitian Elaeis (2013), bahwa suhu akan berbanding terbalik dengan kadar pencemar CO yang dihasilkan yang berarti semakin tinggi suhu udara maka kadar pencemar CO semakin rendah. Kejadian tersebut dapat disebabkan oleh suhu udara tinggi yang

membuat densitas udara di permukaan bumi menjadi lebih rendah daripada udara di atasnya, sehingga menyebabkan terjadinya aliran konveksi ke atas yang membawa berbagai polutan dan menyebabkan kadar polutan menjadi lebih rendah.

## 2) Kelembapan

Pada penelitian Arifiyanti (2013), disebutkan bahwa kelembapan memiliki hubungan yang positif dan cukup kuat dengan kadar gas CO. Hal ini menandakan bahwa kelembapan dapat mempengaruhi kadar CO di udara.

## 3) Kecepatan dan arah angin

Menurut Elaeis (2013), bahwa kecepatan angin berbanding terbalik dengan kadar pencemar CO yang dihasilkan. Hal ini berarti semakin besar kecepatan angin yang berhembus maka kadar pencemar CO akan semakin kecil, karena kadar pencemar terdispersi ke segala arah dan menyebabkan kadar polutan tidak menumpuk di sekitar sumber emisi pada suatu tempat.

## d. Nilai baku mutu Karbon Monoksida (CO)

Berdasarkan keputusan Gubernur DIY No.153 tahun 2002 tentang baku mutu udara ambien di Provinsi DIY, baku mutu udara ambien daerah adalah ukuran batas atau kadar zat, dan/atau unsur pencemar yang keberadaannya dihitung dalam kurun waktu tertentu di Provinsi DIY. Adapun baku mutu udara ambien Karbon Monoksida (CO) sebagai berikut:

**Tabel 2.** Baku mutu udara ambien Karbon Monoksida (CO)

Parameter	Waktu Pengukuran	BMUA ppm	Primer $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	1 jam	35	30.000
	8 jam	9	10.000

Sumber: Pergub DIY Nomor 153 tahun 2002

e. Bahaya Karbon Monoksida (CO) Untuk Kesehatan

Efek yang ditimbulkan dari paparan CO dengan kadar dan durasi paparan yang melebihi kadar normal dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan yaitu gangguan pada sistem kardiologi, hematologi, neurologi dan respirologi (Anggraeni, 2009). Gas CO sangat reaktif dengan hemoglobin darah membentuk karboksihemoglobin (COHb). Afinitas hemoglobin (Hb) terhadap CO lebih tinggi dibandingkan afinitas Hb terhadap  $\text{O}_2$ . Apabila gas CO terhirup melalui saluran pernafasan dan berdifusi ke dalam darah, maka CO akan lebih cepat berikatan dengan Hb dibandingkan  $\text{O}_2$  (Siburian, 2020).

Mekanisme kerja gas CO di dalam darah menurut Wichaksana dkk (2002) adalah dengan segera bersaing dengan oksigen untuk mengikat hemoglobin yang kekuatan ikatannya 200-500 kali lebih kuat dibandingkan oksigen. Akibatnya, oksigen terdesak dan lepas dari hemoglobin sehingga pasokan oksigen oleh darah ke jaringan tubuh berkurang, dan menimbulkan hipoksia jaringan. COHb mencampuri interaksi protein heme, menyebabkan kurva penguraian  $\text{HbO}_2$  bergeser ke kiri (*Haldane effect*). Akibatnya terjadi pengurangan pelepasan

oksigen dari darah ke jaringan tubuh. Bahaya yang dapat ditimbulkan berdasarkan kadar CO dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 3.** Bahaya Karbon Monoksida

<b>Kadar CO di udara (ppm)</b>	<b>Kadar COHb dalam darah %</b>	<b>Gangguan pada tubuh</b>
3	0,98	Tidak ada
5	1,3	Belum begitu terasa
10	2,1	Sistem syaraf sentral
20	3,7	Panca indera
40	6,9	Fungsi jantung
60	10,1	Sakit kepala
80	13,3	Sulit bernafas
100	16,5	Pingsan sampai kematian

Sumber: Wardhana, 2004

f. Upaya pencegahan dan penanggulangan Karbon Monoksida

Adapun program/kegiatan yang dapat ditujukan untuk kepentingan pencegahan dan penanggulangan dampak pemanasan global dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Upaya pencegahan (Suwedi, 2005)
  - a) Penggalakan kendaraan bermotor berbahan bakar gas, tenaga surya, *fuell cell*, dan *hybrid*.
  - b) Mewajibkan uji emisi pada setiap kendaraan dan pemasangan *catalitic converter* pada kendaraan yang menghasilkan gas buang melebihi ambang batas.
- 2) Upaya penanggulangan dalam menurunkan dampak yang diakibatkan oleh CO menurut Soedomo (2001), adalah dengan merehabilitasi lahan kritis dengan cara penggalakan penanaman

pohon (reboisasi) sebagai upaya memperbanyak media penyerap gas karbon serta meningkatkan ketersediaan cadangan air

### 3. Kendaraan Bermotor

#### a. Pengertian

Kendaraan bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik yang ada pada kendaraan tersebut, biasanya digunakan untuk angkutan orang atau barang di atas jalan raya selain kendaraan yang berjalan di atas rel (Dinas Perhubungan DIY, 2020). Kendaraan bermotor merupakan sumber langsung yang mengemisikan pencemar yang berasal dari bahan bakar yang dikeluarkan ke atmosfer, dimana jumlah trip dan kendaraan per kilometer ditentukan oleh sistem transportasi (Soedomo, 2001).

Pengertian lain, kendaraan bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain kendaraan yang berjalan di atas rel. Kendaraan Bermotor dikelompokkan berdasarkan jenis (UU No. 22 tahun 2009):

- 1) Sepeda motor;
- 2) Mobil penumpang;
- 3) Mobil bus;
- 4) Mobil barang;
- 5) Kendaraan khusus.

b. Pengaruh Kendaraan terhadap Kualitas Udara

Menurut Soedomo (2001), faktor penting yang menyebabkan dominannya pengaruh sektor transportasi terhadap pencemaran udara perkotaan di Indonesia antara lain meliputi:

- 1) Perkembangan jumlah kendaraan bermotor yang cepat (eksponensial)
- 2) Tidak seimbangnya prasarana transportasi dengan jumlah kendaraan bermotor yang ada
- 3) Pola lalu lintas kendaraan yang berorientasi memusat, akibat terpusatnya kegiatan-kegiatan perekonomian dan perkantoran di pusat kota
- 4) Masalah turunan akibat pelaksanaan kebijakan pengembangan kota yang ada, misalnya daerah pemukiman penduduk yang semakin menjauhi pusat kota
- 5) Kesamaan waktu aliran lalu lintas
- 6) Jenis, umur dan karakteristik kendaraan bermotor
- 7) Faktor perawatan kendaraan
- 8) Jenis bahan bakar yang digunakan
- 9) Jenis permukaan jalan
- 10) Siklus dan pola mengemudi atau (*driving pattern*)



#### 4. Sistem Informasi Geografis (SIG)

##### a. Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Suseno dkk (2012) Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem informasi khusus mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis atau data geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan suatu wilayah, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah *database*.

##### b. Data Spasial

Basis data spasial menyediakan struktur untuk penyimpanan analisis data spasial. Data spasial terdiri dari objek dalam ruang multidimensi. Menyimpan data spasial dalam basis data yang standar akan membutuhkan ruang dengan jumlah yang berlebih (Adil, 2017).

##### c. Pemrosesan Spasial

Pengelolaan, pemrosesan dan analisis data spasial bergantung dengan model datanya dan memanfaatkan pemodelan SIG yang berdasar pada kebutuhan analitiknya. Analitik yang berlaku pada pemrosesan data spasial antara lain (Adil, 2017):

- 1) *Overlay* merupakan perpaduan dua layer data spasial.
- 2) *Clip* adalah perpotongan suatu area berdasar area lain sebagai referensi.

- 3) *Intersection* adalah perpotongan dua area yang memiliki kesamaan karakteristik dan kriteria.
- 4) *Buffer* adalah proses menambahkan area di sekitar objek spasial tertentu.
- 5) *Query* adalah seleksi data berdasar pada kriteria tertentu.
- 6) *Union* adalah penggabungan/kombinasi dua area spasial beserta atributnya yang berbeda menjadi satu.
- 7) *Merge* adalah penggabungan dua data berbeda terhadap feature spasial.
- 8) *Dissolve* adalah proses menggabungkan beberapa nilai berbeda pada atribut tertentu.

d. Pencocokan alamat (*geocoding*)

Pencocokan alamat (*geocoding*) merupakan proses untuk menggabungkan satu alamat fisik lokasi di bumi dengan alamat logiknya. Dalam melakukannya SIG menggabungkan alamat-alamat yang disimpan dalam berkas tabel dengan data spasialnya yang ada alamatnya dan menandai koordinat satu alamat dalam satu file. Hasilnya adalah layer data spasial yang baru dari titik lokasi yang menggambarkan alamat dari file. Pencocokan alamat digunakan untuk membuat *coverage* ARC/INFO (Ningsih, 2005).

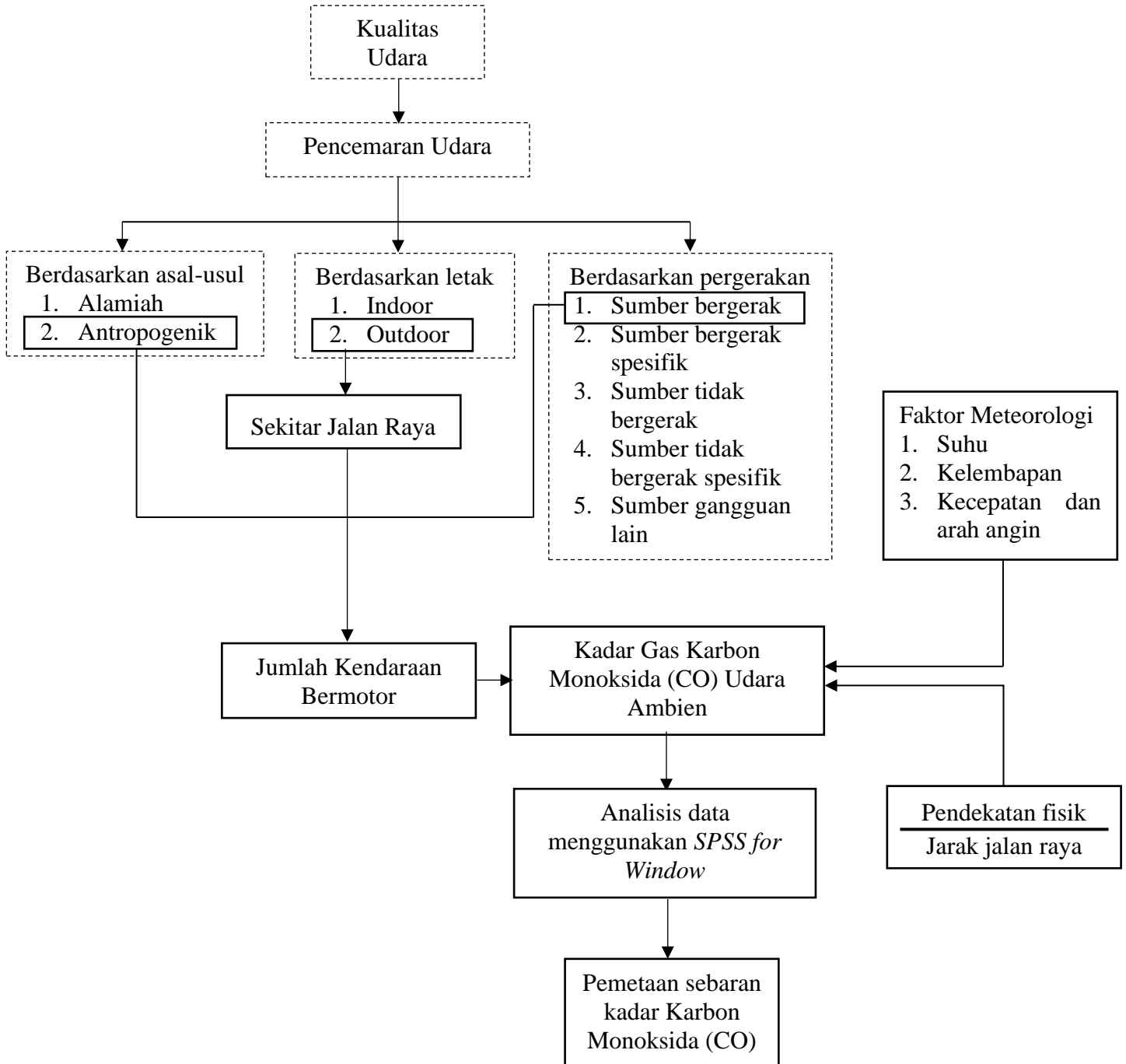
e. Metode interpolasi

Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbuatlah peta atau

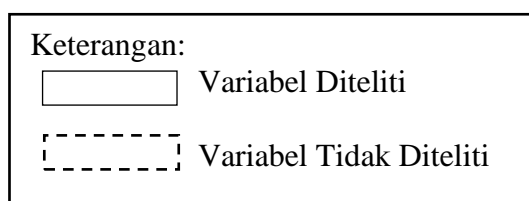
sebaran nilai pada seluruh wilayah. Pada penelitian ini interpolasi yang digunakan adalah metode IDW. Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya. Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh (Pramono, 2008).

Kerugian dari metode IDW adalah nilai hasil interpolasi terbatas pada nilai yang ada pada data sampel. Dengan kata lain, karena metode ini menggunakan rata-rata dari data sampel sehingga nilainya tidak bisa lebih kecil dari minimum atau lebih besar dari data sampel. Untuk mendapatkan hasil yang baik, sampel data yang digunakan harus rapat yang berhubungan dengan variasi lokal. Jika sampelnya agak jarang dan tidak merata, hasilnya kemungkinan besar tidak sesuai dengan yang diinginkan.

## B. Kerangka Konsep Penelitian



**Gambar 1.** Kerangka Konsep Penelitian



### **C. Hipotesis Penelitian**

1. Dapat membuat peta sebaran gas CO di Kota Yogyakarta dengan menggunakan program Sistem Informasi Geografis (SIG)
2. Ada kecenderungan hubungan jarak jalan 50 m, 100 m dan 150 m dari titik pengambilan sampel dengan kadar Karbon Monoksida (CO) di Kota Yogyakarta
3. Ada kecenderungan hubungan jumlah kendaraan bermotor dengan kadar Karbon Monoksida (CO) di Kota Yogyakarta
4. Ada kecenderungan hubungan suhu dengan kadar Karbon Monoksida (CO) di Kota Yogyakarta
5. Ada kecenderungan hubungan kelembapan dengan kadar Karbon Monoksida (CO) di Kota Yogyakarta
6. Ada kecenderungan hubungan kecepatan angin dengan kadar Karbon Monoksida (CO) di Kota Yogyakarta