

# INDEX KUALITAS UDARA

## 1. Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

Saat ini Indeks standar kualitas udara yang dipergunakan secara resmi di Indonesia adalah Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU), hal ini sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP 45 / MENLH / 1997 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara. Dalam keputusan tersebut yang dipergunakan sebagai bahan pertimbangan diantaranya : bahwa untuk memberikan kemudahan dari keseragaman informasi kualitas udara ambien kepada masyarakat di lokasi dan waktu tertentu serta sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan upaya-upaya pengendalian pencemaran udara perlu disusun Indeks Standar Pencemar Udara.

Indeks Standar Pencemar Udara adalah angka yang tidak mempunyai satuan yang menggambarkan kondisi kualitas udara ambien di lokasi dan waktu tertentu yang didasarkan kepada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya.

Indeks Standar Pencemar Udara ditetapkan dengan cara mengubah kadar pencemar udara yang terukur menjadi suatu angka yang tidak berdimensi. Rentang Indeks Standar Pencemar Udara dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rentang Indeks Standar Pencemar Udara

KATEGORI	RENTANG	PENJELASAN
Baik	0 – 50	Tingkat kualitas udara yang tidak memberikan efek bagi kesehatan manusia atau hewan dan tidak berpengaruh pada tumbuhan, bangunan atau nilai estetika.
Sedang	51 – 100	Tingkat kualitas udara yang tidak berpengaruh pada kesehatan manusia ataupun hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang sensitif, dan nilai estetika.
Tidak sehat	101 – 199	Tingkat kualitas udara yang bersifat merugikan pada manusia ataupun kelompok hewan yang sensitif atau bisa menimbulkan kerusakan pada tumbuhan ataupun nilai estetika
Sangat tidak sehat	200 – 299	Tingkat kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar
Berbahaya	300 – lebih	Tingkat kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius.

Data Indeks Standar Pencemar Udara diperoleh dari pengoperasian Stasiun Pemantauan Kualitas Udara Ambien Otomatis. Sedangkan Parameter Indeks Standar Pencemar Udara meliputi :

- Partikulat (PM10)
- Karbondioksida (CO)
- Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>).
- Nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>).
- Ozon (O<sub>3</sub>)

Perhitungan dan pelaporan serta informasi Indeks Standar Pencemar Udara ditetapkan oleh Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, yaitu Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No. 107 Tahun 1997 Tanggal 21 November 1997.

Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, memuat diantaranya adalah :

1. Parameter-Parameter Dasar Untuk Indeks Standar Pencemar Udara (Ispu) Dan Periode Waktu Pengukuran, selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Parameter-Parameter Dasar Untuk Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Dan Periode Waktu Pengukuran

NO.	PARAMETER	WAKTU PENGUKURAN
1.	Partikulat (PM <sub>10</sub> )	24 jam (Periode pengukuran rata-rata)
2.	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	24 jam (Periode pengukuran rata-rata)
3.	Carbon Monoksida (CO)	8 jam (Periode pengukuran rata-rata)
4.	Ozon (O <sub>3</sub> )	1 jam (Periode pengukuran rata-rata)
5.	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	1 jam (Periode pengukuran rata-rata)

Catatan :

- Hasil pengukuran untuk pengukuran kontinyu diambil harga rata-rata tertinggi waktu pengukuran.
- ISPU disampaikan kepada masyarakat setiap 24 jam dari data rata-rata sebelumnya (24 jam sebelumnya).
- Waktu terakhir pengambilan data dilakukan pada pukul 15.00 Waktu Indonesia Bagian Barat (WIBB).
- ISPU yang dilaporkan kepada masyarakat berlaku 24 jam ke depan (pkl 15.00 tgl (n) sampai pkl 15.00 tgl (n+1) )

2. Angka dan Kategori Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU), selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Angka dan Kategori Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU).

INDEKS	KATEGORI
1 – 50	Baik
51 – 100	Sedang
101 – 199	Tidak Sehat
200 – 299	Sangat Tidak Sehat
300 – lebih	Berbahaya

3. Pengaruh Indeks Standar Pencemar Udara untuk setiap Parameter pencemar, selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Indeks Standar Pencemar Udara untuk setiap Parameter pencemar

Kategori	Rentang	Carbon Monoksida (CO)	Nitrogen (NO <sub>2</sub> )	Ozon (O <sub>3</sub> )	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	Partikulat
Baik	0 – 50	Tidak ada efek	Sedikit berbau	Luka pada beberapa spesies tumbuhan akibat kombinasi dengan SO <sub>2</sub> (selama 4 jam)	Luka pada beberapa spesies tumbuhan akibat kombinasi dengan O <sub>3</sub> (selama 4 jam)	Tidak ada efek
Sedang	51 – 100	Perubahan kimia darah tapi tidak terdeteksi	Berbau	Luka pada beberapa spesies tumbuhan	Luka pada beberapa spesies tumbuhan	Terjadi penurunan pada jarak pandang
Tidak Sehat	101 – 199	Peningkatan pada kardiovaskular pada perokok yang sakit jantung	Bau dan kehilangan warna. Peningkatan reaktivitas pembuluh tenggorokan pada penderita asma	Penurunan kemampuan pada atlet yang berlatih keras	Bau, meningkatnya kerusakan tanaman	Jarak pandang turun dan terjadi pengotoran debu dimana-mana
Sangat Tidak Sehat	200 – 299	Meningkatnya kardiovaskular pada orang bukan perokok yang berpenyakit jantung, dan akan tampak beberapa kelemahan yang terlihat secara nyata	Meningkatnya sensitivitas pasien yang berpenyakit asma dan bronhitis	Olah raga ringan mengakibatkan pengaruh pemafasan pada pasien yang berpenyakit paru-paru kronis	Meningkatnya sensitivitas pada pasien berpenyakit asma dan bronhitis	Meningkatnya sensitivitas pada pasien berpenyakit asma dan bronhitis
Berbahaya	300 – lebih	Tingkat yang berbahaya bagi semua populasi yang terpapar				

#### 4. Batas Indeks Standar Pencemar Udara Dalam Satuan SI.

##### a) Dalam Bentuk Tabel

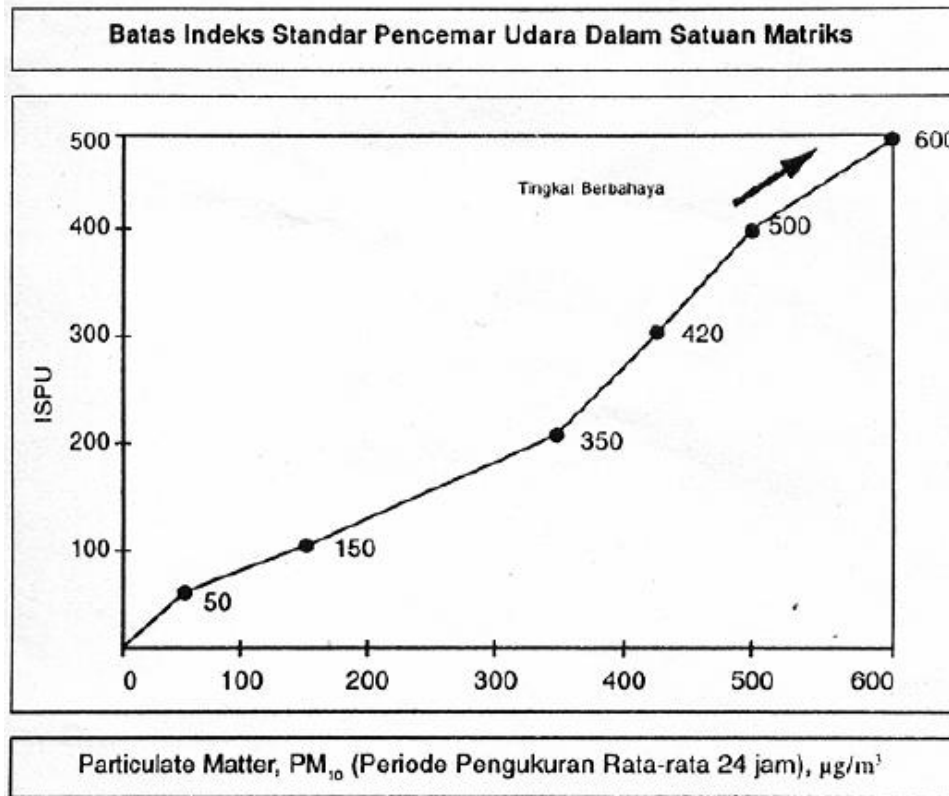
Tabel 5. Batas Indeks Standar Pencemar Udara Dalam Satuan SI.

Indeks Standar Pencemar Udara	24 jam PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	24 jam SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	8 jam CO µg/m <sup>3</sup>	1 jam O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	1 jam NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>
50	50	80	5	120	(2)
100	150	365	10	235	(2)
200	350	800	17	400	1130
300	420	1600	34	800	2260
400	500	2100	46	1000	3000
500	600	2620	57.5	1200	3750

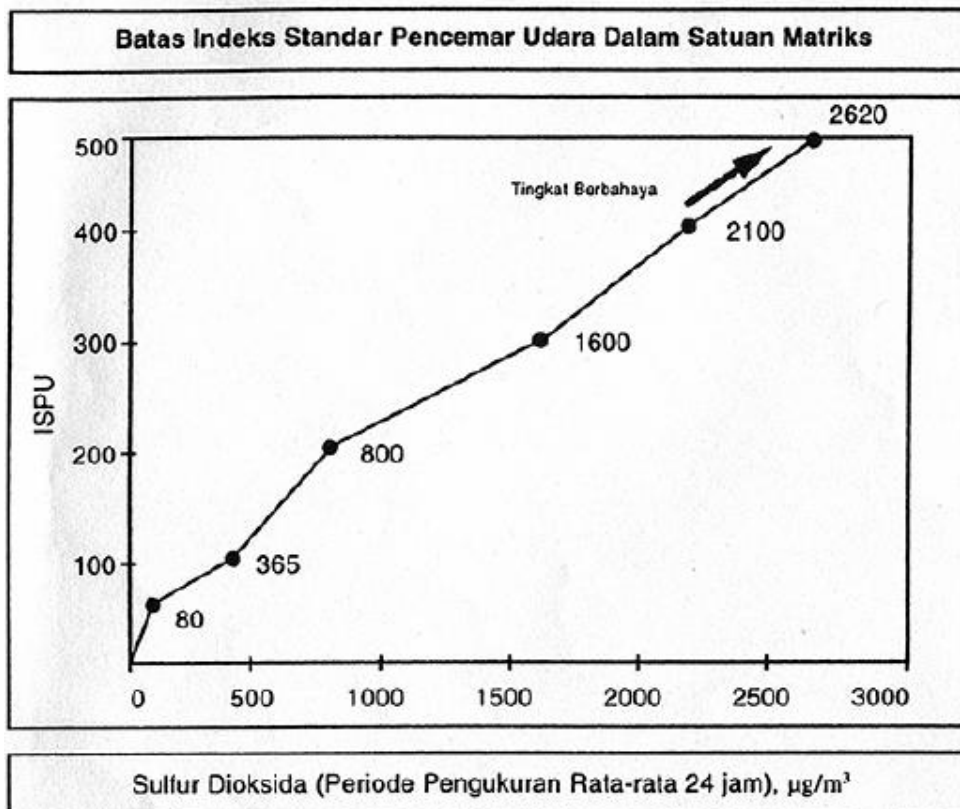
1. Pada 25 C dan 760 mm Hg
2. Tidak ada indeks yang dapat dilaporkan pada konsentrasi rendah dengan jangka pemaparan yang pendek.

b) Dalam Bentuk Grafik

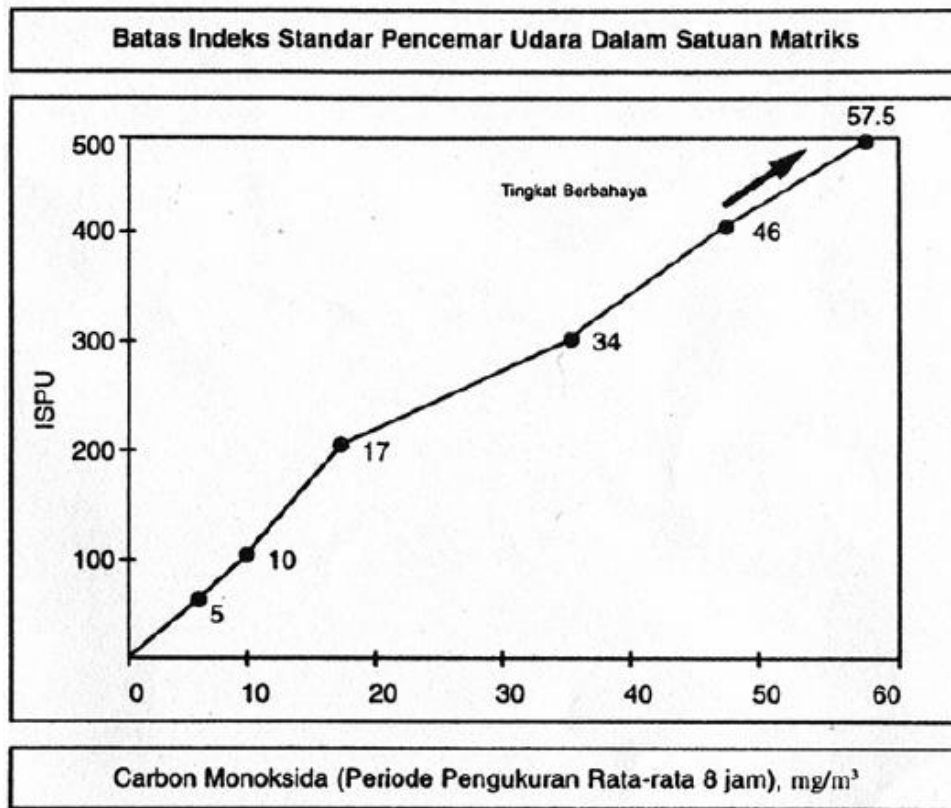
Grafik. 1



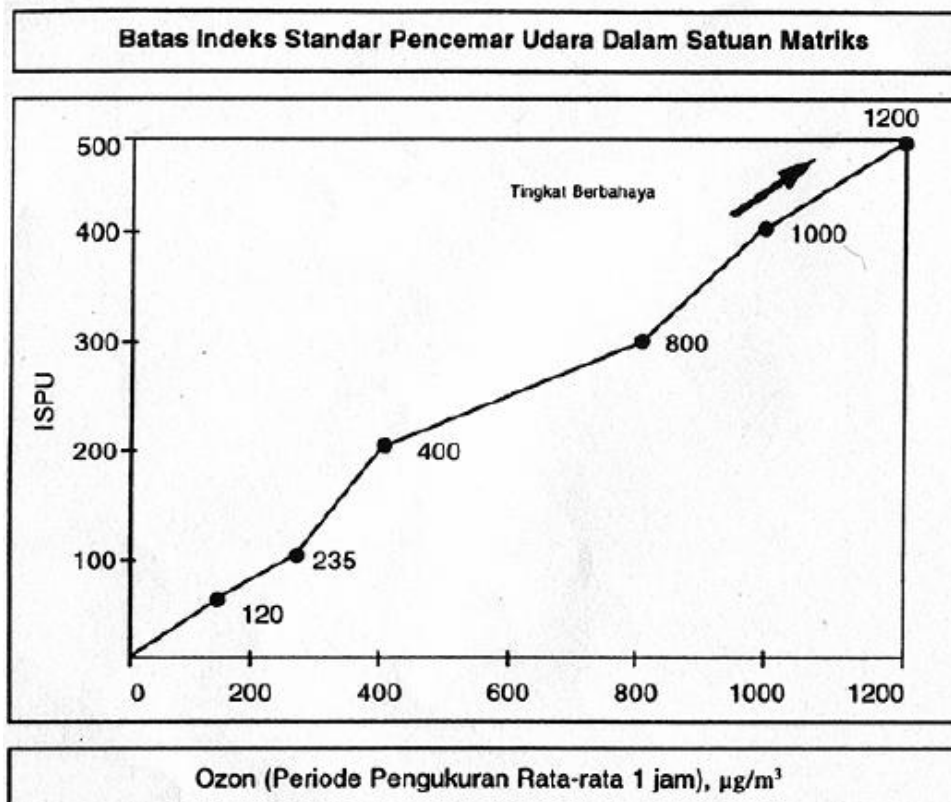
Grafik. 2



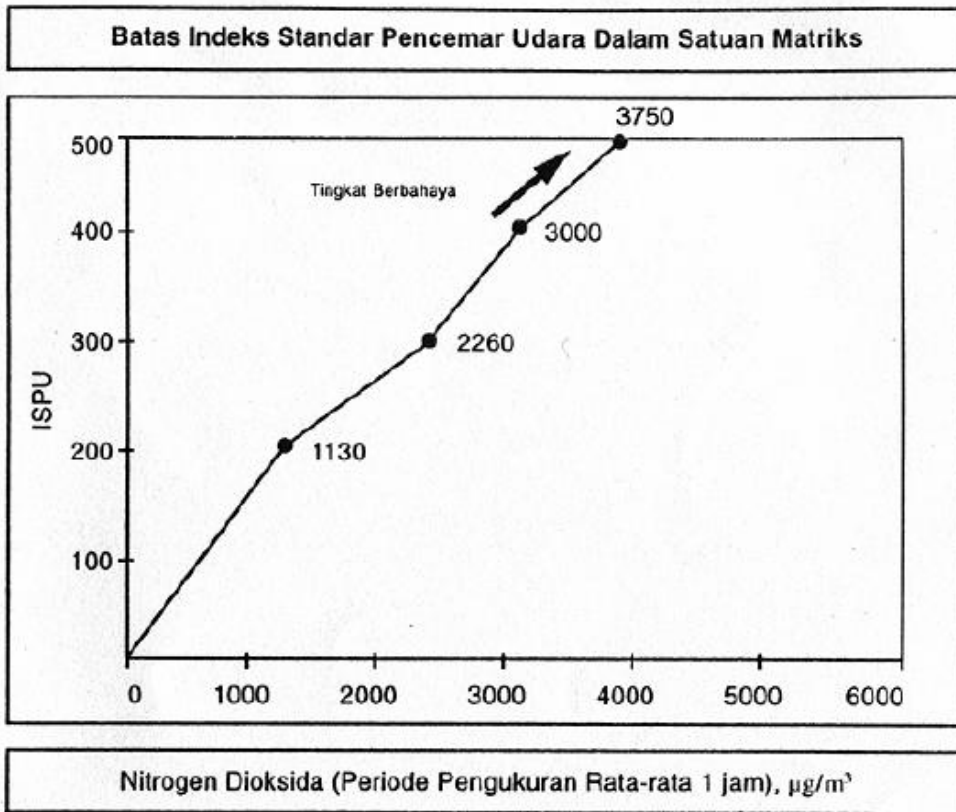
Grafik. 3



Grafik. 4



Grafik. 5



## 5. Penentuan Indeks Standar Pencemar Udara.

### A) Secara Perhitungan

- Konsentrasi nyata ambien (Xx) → ppm, mg/m<sup>3</sup>, dll.
- Angka nyata ISPU (I)

$$Xx \rightarrow I$$

$$I = \frac{Ia - Ib}{Xa - Xb} (Xx - Xb) + Ib \dots\dots\dots (*)$$

- I = ISPU terhitung
- Ia = ISPU batas atas
- Ib = ISPU batas bawah
- Xa = Ambien batas atas
- Xb = Ambien batas bawah
- Xx = Kadar ambien nyata hasil pengukuran

### Contoh Perhitungan

Diketahui konsentrasi udara ambient untuk jenis parameter SO<sub>2</sub> adalah 332 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi tersebut jika dirubah ke dalam angka Indeks Standar Pencemar Udara adalah sebagai berikut :

Dari Tabel "Batas Indeks Standart Pencemar Udara (Dalam Satuan SI)"

Maka :

- Xx = Kadar ambien nyata hasil pengukuran □ 332 µg/m<sup>3</sup>
- Ia = ISPU batas atas □ 100 (baris 3)
- Ib = ISPU batas bawah □ 50 (baris 2)

Xa = Ambien batas atas □ 365 (baris 3)

Xb = Ambien batas bawah □ 80 (baris 2)

Sehingga angka-angka tersebut dimasukkan dalam rumus (\*) menjadi :

$$I = \frac{100 - 50}{365 - 80} (322 - 80) + 50$$
$$= 92.45$$
$$= 92 \text{ (pembulatan)}$$

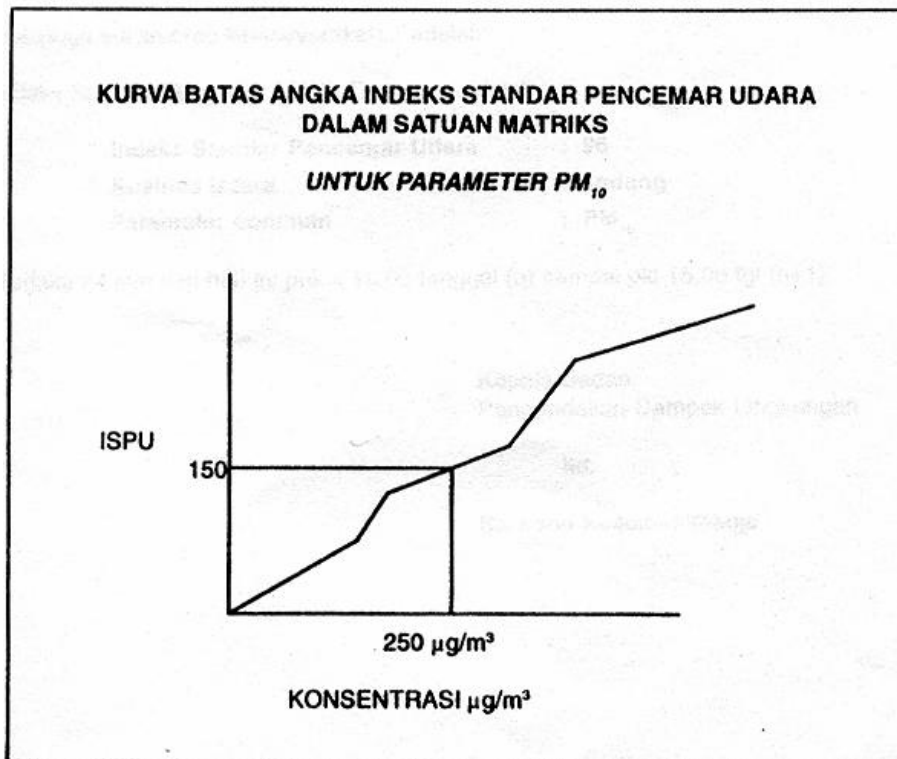
Jadi konsentrasi udara ambien SO<sub>2</sub> 322 mg/m<sup>3</sup> dirubah menjadi Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) : 92

#### B) Secara Grafik

Contoh :

Jika diketahui konsentrasi untuk parameter PM<sub>10</sub> adalah 250 µg/m<sup>3</sup> konsentrasi ini jika dirubah dalam Indeks Standar Pencemar Udara dengan menggunakan grafik adalah sebagai berikut :

Dari kurva batas angka indeks standar pencemar udara dalam satuan matriks, sumbu X di angka 250 ditarik ke atas sampai menyentuh garis dan ditarik ke kiri sampai menyentuh sumbu Y didapat angka 150. Sehingga konsentrasi PM<sub>10</sub> 250 µg/m<sup>3</sup> dirubah menjadi angka Indeks Standar Pencemar Udara menjadi 150 (untuk lebih jelas dapat dilihat gambar di bawah ini).



#### 6. Perhitungan Contoh Pengambilan Indeks Standar Pencemar Udara Dari Beberapa Stasiun Pemantau.

Misal : Kota Denpasar

Jumlah Stasiun Monitoring : 3 buah

Angka-angka Indeks Standar Pencemar Udara dari setiap stasiun :

Stasiun I (Pertama)

Angka Indeks Standar Pencemar Udara untuk 5 polutan :

- PM10 = 96,
- SO<sub>2</sub> = 80,
- O<sub>3</sub> = 40,
- NO<sub>2</sub> = 55,
- CO = 90

Stasiun II (Kedua)

Angka Indeks Standar Pencemar Udara untuk 5 polutan :

- PM10 = 88,
- SO<sub>2</sub> = 44,
- O<sub>3</sub> = 40,
- NO<sub>2</sub> = 42,
- CO = 83

Stasiun III (Ketiga)

Angka Indeks Standar Pencemar Udara untuk 5 polutan :

- PM10 = 91,
- SO<sub>2</sub> = 71,
- O<sub>3</sub> = 35,
- NO<sub>2</sub> = 55,
- CO = 92

Indeks Standar Pencemar Udara yang dilaporkan ke media massa (display, koran harian setempat / televisi stasiun setempat) adalah Indeks Standar Pencemar Udara yang paling tinggi. Untuk kasus di atas Indeks Standar Pencemar Udara tertinggi adalah dari Stasiun I (pertama) yaitu polutan PM10 dengan Indeks Standar Pencemar Udara 96. Sehingga inti laporan kemasyarakatan, Indeks Standar Pencemar Udara Denpasar adalah :

- \* Indeks Standar Pencemar Udara : 96
- \* Kualitas Udara : sedang
- \* Parameter dominan : PM10

Berlaku 24 jam dari hari ini pukul 15.00 tanggal (n) sampai pkl 15.00tgl (n+1).

## 2. Polutan Standar Indeks (PSI)

Polutan Standar Indeks (PSI) merupakan index yang dipakai sebagai acuan dari Index Standar Pencemar Udara (ISPU). Polutan Standar Indeks (PSI) dipergunakan oleh beberapa Negara, diantaranya Amerika Serikat. Metode perhitungan yang dipergunakan dalam Polutan Standar Indeks berprinsip pada tingkat efek yang ditimbulkan terhadap manusia dan lingkungan oleh karena pemaparan suatu parameter polutan. Tingkat efek yang ditimbulkannya dianggap konstan untuk setiap konsentrasi pemaparan polutan tertentu.

Parameter-parameter yang dipergunakan dalam Polutan Standar Indeks (PSI) adalah seperti dalam tabel 6.

Tabel 6. Parameter-parameter yang dipergunakan dalam Polutan Standar Indeks (PSI)

NO.	PARAMETER	WAKTU PENGUKURAN
1.	Partikulat (PM <sub>10</sub> )	24 jam (Periode pengukuran rata-rata)
2.	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	24 jam (Periode pengukuran rata-rata)
3.	Carbon Monoksida (CO)	8 jam (Periode pengukuran rata-rata)
4.	Ozon (O <sub>3</sub> )	1 jam (Periode pengukuran rata-rata)
5.	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	1 jam (Periode pengukuran rata-rata)



Sifat Polutan Standar Indeks (PSI) individual per parameter. Dimana untuk pengukuran secara kontinu diambil harga rata-rata dari waktu pengukuran yang nilainya tertinggi. Polutan Standar Indeks (PSI) dihitung untuk periode waktu 24 jam. Nilai indeks, deskripsi, warna dan maksud/ dampaknya selengkapnya dapat dilihat pada tabel 7. Sedangkan batas nilai-nilai indeks dan konsentrasi masing-masing parameter dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 7. Nilai Indeks, Deskripsi, Warna dan Maksud/ Dampaknya

Index Values	Descriptor	Color	Purpose
0-50	Good .....	Green .....	Convey positive message about air quality.
51-100	Moderate .....	Yellow .....	Convey message that daily air quality is acceptable from public health perspective, but every day in this range could result in potential for chronic health effects; and for O <sub>3</sub> , convey a limited health notice for extremely sensitive individuals.
101-150	Unhealthy for Sensitive Groups.	Orange .....	Health message for members of sensitive groups.
151-200	Unhealthy .....	Red .....	Health advisory of more serious effects for sensitive groups and notice of possible effects for general population when appropriate.
201-300	Very Unhealthy .....	Purple .....	Health alert of more serious effects for sensitive groups and the general population.
301-500	Hazardous .....	Maroon .....	Health warnings of emergency conditions.

Tabel 8. Batas Nilai-Nilai Indeks dan Kategori dari Konsentrasi Masing-Masing Parameter

These breakpoints—							Equal these PSIs	Category
O <sub>3</sub> (ppm) 8-hour	O <sub>3</sub> (ppm) 1-hour <sup>1</sup>	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CO (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)		
0.000-0.069	-	0-54	0.0-15.4	0.0-4.4	0.000-0.034	(?)	0-50	Good. Moderate. Unhealthy for sensitive groups.
0.070-0.084	-	55-154	15.5-65.4	4.5-9.4	0.035-0.144	(?)	51-100	
0.085-0.104	0.125-0.164	155-254	65.5-100.4 <sup>5</sup>	9.5-12.4	0.145-0.224	(?)	101-150	
0.105-0.124	0.165-0.204	255-354	100.5 <sup>5</sup> -150.4 <sup>5</sup>	12.5-15.4	0.225-0.304	(?)	151-200	Unhealthy. Very unhealthy.
0.125-0.374 (0.155-0.404) <sup>4</sup>	0.205-0.404	355-424	150.5 <sup>5</sup> -250.4 <sup>5</sup>	15.5-30.4	0.305-0.604	0.65-1.24	201-300	
(?)	0.405-0.504	425-504	250.5 <sup>5</sup> -350.4 <sup>5</sup>	30.5-40.4	0.605-0.804	1.25-1.64	301-400	Hazardous.
(?)	0.505-0.604	505-604	350.5 <sup>5</sup> -500.4 <sup>5</sup>	40.5-50.4	0.805-1.004	1.65-2.04	401-500	

<sup>1</sup> Areas are required to report the PSI based on 8-hour ozone values. However, there are areas where a PSI based 1-hour ozone values would be more protective. In these cases, the index for both the 8-hour and the 1-hour ozone values may be calculated and the maximum PSI reported.

<sup>2</sup> NO<sub>2</sub> has no short-term NAAQS and can generate a PSI only above a PSI value of 200.

<sup>3</sup> 8-hour O<sub>3</sub> values do not define higher PSI values (≥301). PSI values of 301 or higher are calculated with 1-hour O<sub>3</sub> concentrations.

<sup>4</sup> The numbers in parentheses are associated 1-hour values to be used in this overlapping category only.

<sup>5</sup> If a different SHL for PM<sub>2.5</sub> is promulgated, these numbers will change accordingly.

Persamaan yang dipergunakan dalam Polutan Standar Indeks (PSI) :

$$I_p = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} (C_p - BP_{Lo}) + I_{Lo}$$

Dimana :

I<sub>p</sub> = Indeks / Polutan Standar Indeks (PSI) terhitung

I<sub>Hi</sub> = PSI Batas atas ( tabel 8 )

I<sub>Lo</sub> = PSI Batas bawah ( tabel 8 )

BP<sub>Hi</sub> = Konsentrasi ambient batas atas ( tabel 8 )

BP<sub>Lo</sub> = Konsentrasi ambient batas bawah ( tabel 8 )

C<sub>p</sub> = Konsentrasi ambient hasil pengukuran

Secara prinsip cara Perhitungan sama dengan cara perhitungan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU).

Contoh :

Diketahui konsentrasi udara ambient untuk jenis parameter PM<sub>10</sub> adalah 210 µg/m<sup>3</sup>.

Konsentrasi tersebut jika dirubah ke dalam angka Indeks Standar Pencemar Udara adalah sebagai berikut :

Dari Tabel 8.

Maka :

$C_p$  = Konsentrasi embien hasil pengukuran = 210  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

$I_{Hi}$  = PSI batas atas = 150 (baris 3)

$I_{Lo}$  = PSI batas bawah = 101 (baris 3)

$BP_{Hi}$  = Konsentrasi Embien batas atas = 254 (baris 3)

$BP_{Lo}$  = Konsentrasi Embien batas bawah = 155 (baris 3)

Sehingga angka-angka tersebut dimasukkan dalam rumus menjadi :

$$I_p = \frac{150 - 101}{254 - 155} (210 - 155) + 101$$

$$= 128,2$$

$$= 128 \text{ (pembulatan)}$$

Jadi konsentrasi udara ambien  $PM_{10}$  adalah 210  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dirubah menjadi Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) : 128

### 3. National Air Quality Index (NAQI)

National Air Quality Index (NAQI) dihitung berdasarkan rata-rata kuadrat indeks tiap parameter pencemar udara, yaitu Partikulat Tersuspensi (TSP), karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) dan oksidan fotokimia. Sifat indeks ini merupakan kombinasi nilai yang diperoleh yaitu merupakan gabungan beberapa nilai parameter yang dianggap utama sebagai pencemar udara. National Air Quality Index (NAQI) merupakan indeks kualitas udara yang dipergunakan di Canada. Nilai NAQI hanya bias dibandingkan jika telah dilakukan perhitungan indeks kualitas sebelumnya dengan metode NAQI juga. Jika nilai NAQI makin meningkat menunjukkan penurunan kualitas udara.

Persamaan yang dipergunakan adalah :

$$NAQI = \sqrt{I_c^2 + I_s^2 + I_p^2 + I_n^2 + I_o^2}$$

Dimana :

$I_c$  = Indeks polutan CO

$I_s$  = Indeks polutan SO<sub>2</sub>

$I_p$  = Indeks polutan TSP

$I_n$  = Indeks polutan NO<sub>2</sub>

$I_o$  = Indeks polutan oksidan fotokimia

➤ Indeks polutan CO dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$I_c = \sqrt{\left(\frac{C_{c8}}{S_{c8}}\right)^2 + S\left(\frac{C_{c1}}{S_{c1}}\right)^2}$$

Dimana :

$C_{c8}$  = Konsentrasi maksimum CO dalam pengukuran 8 jam

$C_{c1}$  = Konsentrasi maksimum CO dalam pengukuran 1 jam

$S_{c8}$  = Konsentrasi Standar Sekunder CO dalam pengukuran 8 jam (9 ppm)  
 $S_{c1}$  = Konsentrasi Standar Sekunder CO dalam pengukuran 1 jam (35 ppm)  
 $S = S=1$  jika  $S_{c1} < C_{c1}$  dan  $S=0$  jika  $S_{c1} \geq C_{c1}$

- Indeks polutan SO<sub>2</sub> dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$I_s = \sqrt{\left(\frac{C_{sA}}{S_{sA}}\right)^2 + S_1 \left(\frac{C_{s24}}{S_{s24}}\right)^2 + S_2 \left(\frac{C_{s3}}{S_{s3}}\right)^2}$$

Dimana :

$C_{sA}$  = Konsentrasi rerata aritmetik dari hasil pengukuran selama 1 tahun  
 $C_{s24}$  = Konsentrasi SO<sub>2</sub> dalam pengukuran 24 jam  
 $C_{s3}$  = Konsentrasi SO<sub>2</sub> dalam pengukuran 3 jam  
 $S_{sA}$  = Konsentrasi Standar Sekunder SO<sub>2</sub> rerata 1 tahun (0,02 ppm)  
 $S_{s24}$  = Konsentrasi Standar Sekunder SO<sub>2</sub> dalam pengukuran 24 jam (0,1 ppm)  
 $S_{s3}$  = Konsentrasi Standar Sekunder SO<sub>2</sub> dalam pengukuran 3 jam (0,5 ppm)  
 $S_1 = S_1=1$  jika  $S_{s24} < C_{s24}$  dan  $S_1=0$  jika  $S_{s24} \geq C_{s24}$   
 $S_2 = S_2=1$  jika  $S_{s3} < C_{s3}$  dan  $S_2=0$  jika  $S_{s3} \geq C_{s3}$

- Indeks polutan TSP dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$I_p = \frac{C_p}{S_p}$$

Dimana :

$C_p$  = Konsentrasi Partikulat pengukuran 24 jam  
 $S_p$  = Konsentrasi Baku mutu sekunder 24 jam

- Indeks polutan NO<sub>2</sub> dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$I_n = \frac{C_{nA}}{S_{nA}}$$

Dimana :

$C_{nA}$  = Konsentrasi rerata aritmetik dari hasil pengukuran 1 tahun  
 $S_{nA}$  = Konsentrasi standar sekunder NO<sub>2</sub> rerata 1 tahun (0,05 ppm)

- Indeks polutan Oksidan Fotokimia dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$I_o = \frac{C_{o1}}{S_{o1}}$$

Dimana :

$C_{o1}$  = Konsentrasi hasil pengukuran 1 jam  
 $S_{o1}$  = Konsentrasi standar sekunder oksidan selama 1 jam (0,08 ppm)

#### 4. Oak Ridge Air Quality Index (ORAQI)

Oak Ridge Air Quality Index (ORAQI) merupakan rancangan kombinasi penetapan suatu index kualitas udara dengan metode perhitungan non-linear dari beberapa parameter pencemar udara. Kelima Pencemar udara tersebut, yaitu : karbon monoksida (CO), sulfur oksida (SO), nitrogen dioksida (N<sub>2</sub>), oksidan dan partikulat (TSP). Kelima parameter ini berhubungan dengan baku mutu masing-masing pencemar tersebut.

Persamaan umum yang digunakan adalah :

$$ORAQI = \left( 5,7 \left( \frac{C_i}{S_i} \right) \right)^{1,37}$$

C<sub>i</sub> = Konsentrasi Polutan i

Satuan untuk TSP menggunakan µg/m<sup>3</sup>, sedangkan parameter pencemar lainnya menggunakan satuan ppm.

S<sub>i</sub> = Baku mutu standar polutan I pada rerata waktu 24 jam (NAAQS)

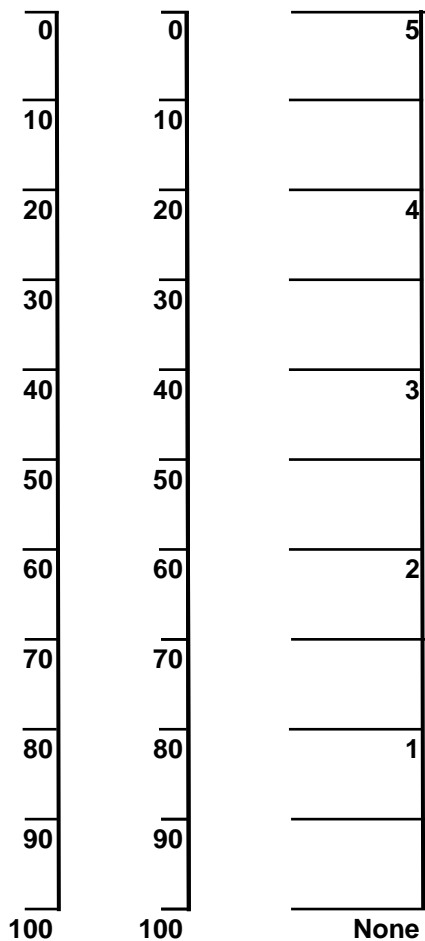
Kategori deskripsi Oak Ridge Air Quality Index (ORAQI) dengan rentang skala 0 - 100 selengkapnya dapat dilihat pada table 9.

Tabel 9. Kategori Deskripsi Oak Ridge Air Quality Index (ORAQI)

Rentang	Deskripsi
< 20	Terbaik
20 - 39	Baik
40 - 59	Cukup Baik, Sedang
60 - 79	Tidak Baik, Rendah
80 - 99	Buruk
>100	Berbahaya

Perhitungan Oak Ridge Air Quality Index (ORAQI) menggunakan Metode Monogram. Langkah-langkah yang dilakukan sbb :

- Membuat kolom-kolom table dengan urutan 1 s.d. 5 berisikan skala index, berdasarkan perhitungan rumus umum diatas, untuk lima parameter.
- Kolom 6 merupakan jumlah aritmetik dari index kolom 1 s.d. 5.
- Kolom 7 merupakan nilai ORAQI yang didapatkan dari menarik garis pada grafik Monogram dari nilai pada kolom 6 dan kolom 8.
- Kolom 8 berisikan jumlah index parameter yang tidak terukur. Apabila kelima parameter pencemar dapat terukur semua, maka pada kolom 8 dituliskan none. Kolom 7 diisi nilai ORAQI berdasarkan nilai pembacaan pada garis kedua setelah ditarik garis lurus dari nilai pada kolom 6 pada garis pertama dengan none pada garis ketiga.
- Semua nilai pada kolom table harus ditampilkan pada penyajian Oak Ridge Air Quality Index (ORAQI) sehingga reliabilitasnya tetap terjaga.



Grafik Monogram Oak Ridge Air Quality Index (ORAQI)

Contoh perhitungan :

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas udara selama 24 jam, dihasilkan konsentrasi beberapa parameter sbb :

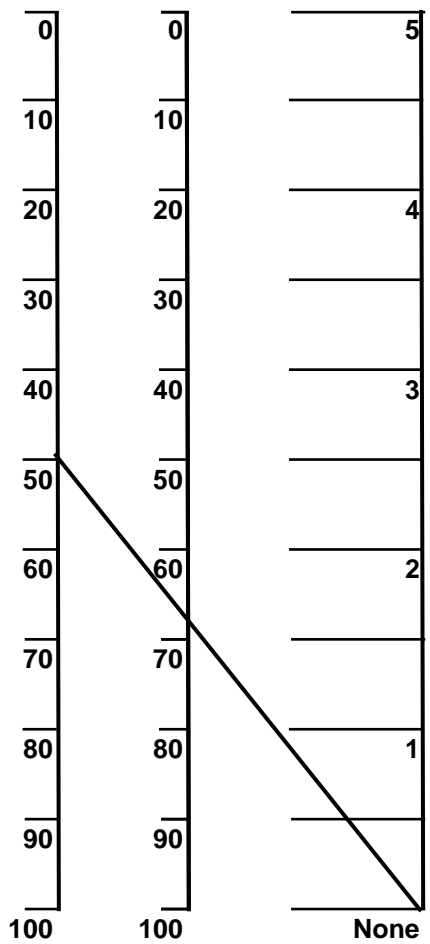
- CO = 8 ppm
- SO = 0,08 ppm
- NO<sub>2</sub> = 0,021 ppm
- Oksidan = 0,02 ppm
- TSP = 148 µg/m<sup>3</sup>

Perhitungan dengan persamaan umum ORAQI didapatkan index tiap-tiap parameter :

- CO = 13,03
- SO = 7,99
- NO<sub>2</sub> = 11,6
- Oksidan = 6,23
- TSP = 10,66
- Total Index 49,51

Hasil diatas ditabulasi dan digambarkan ke dalam grafik monogram sbb :

1	2	3	4	5	6	7	8
13,03	7,99	11,6	6,23	10,66	49,51	67,5	None



Grafik Monogram Contoh Perhitungan

Contoh perhitungan tersebut bila dikategorikan berdasarkan Oak Ridge Air Quality Index (ORAQI) termasuk Kualitas Udara Tidak Baik, Rendah.