

**ANALISIS INDEKS PENCEMARAN (IP)  
DI AREAL KERJA PT. GUNUNG RAYA (PERSERO)  
PEKERJAAN PENGENDALIAN BANJIR KARANG ASAM**

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang

NO.	PARAMETER	SATUAN	METODE	Hasil Pengukuran (Ci)
<b>FISIKA</b>				
1	Temperatur	°C	SNI 06-6989.23-2005	29
2	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	SNI 06-6989.27-2005	33
3	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	SNI 06-6989.27-2005	155
4	Warna	PtCo	Spectrophotometri	9,85
<b>KIMIA ANORGANIK</b>				
1	pH	-	SNI 06-6989.11-2004	7,18
2	BOD-5	mg/L	SNI 6989.72-2009	1,25
3	COD	mg/L	SNI 6989.73-2009	10,45
4	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	Potensiometri	4,05
5	Total Fosfat sbg P	mg/L	Spectrophotometri	0,14
6	Nitrat (NO <sub>3</sub> Sebagai N)	mg/L	SNI 6989.74-2009	3,18
7	Amonia (NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	SNI 06-6989.30-2005	0,3
<b>MICROBIOLOGI</b>				
1	Fecal Coliform	Jml/100ml	MPN	430
2	Total Coliform	Jml/100ml	MPN	150
<b>TOTAL</b>				

Ket. : 1 = Prakonstruksi; 2 = Selama Konstruksi

1. Baku Mutu Mengacu Pada Perda Provinsi Kaltim No. 02 Tahun 2011 lamp.V Kelas II

2. Angka 0 = bawah deteksi limit (bdl)

3. Klasifikasi Mutu Air Dengan Metode Indeks Pencemaran (IP) :

- Jika Nilai IP < 1.0 : **Memenuhi baku mutu (kondisi baik)**
- Jika Nilai IP = 1,0 - 5.0 : Cemar ringan
- Jika Nilai IP = 5,0 s/d 10,0 : Cemar sedang
- Jika Nilai IP > 10,0 : Cemar berat







**KECIL**

Regulasi Pedoman Penentuan Status Mutu Air

Baku Mutu (Lix)	Ci/Lij	(Ci/Lij)baru	(Ci/Lij)final
26-30	0,50		0,50
50	0,66		0,66
1000	0,16		0,16
180	0,05		0,05
6 – 9	0,21		0,21
3	0,42		0,42
25	0,42		0,42
4	0,99		0,99
0,2	0,70		0,70
30	0,11		0,11
0,26	1,15	1,31	1,31
1000	0,43		0,43
1000	0,15		0,15
Jumlah			<b>6,10</b>
Nilai Rataan (Ci/Lix)R			<b>0,47</b>
Nilai Max (Ci/Lix)M			<b>1,31</b>
<b>Index Pencemaran (IP)</b>			<b>0,98</b>

Untuk analisis Ci/ij DO mengguna

$$\text{Rumus : DOs} = (132 / T^{0,625})$$

Altitude

Suhu

DOs

Atau pakai tabel berikut (Boyd a

Suhu ° C	Salinitas	
	0	10
18	9.5	8.9
20	9.1	8.6
22	8.7	8.2
24	8.4	7.9
26	8.1	7.7
28	7.8	7.4
30	7.6	7.1
32	7.3	6.9
34	7.0	6.7

15 Agustus 2014  
Kepala Laboratorium,

**SUMOHARJO, S.Pi.,M.Si.**  
NIP. 19810406 200501 1 004









akan DO saturasi (DOS)

$D_s = (760/760 + E/32,8)$

39,4 Feet

84,2 °F

7,84 mg/l

and Tucker, 1998)

tas (ppt)		
20	30	35
8.4	7.9	7.7
8.1	7.6	7.4
7.8	7.3	7.1
7.5	7.2	6.9
7.2	6.8	6.6
7.0	6.6	6.4
6.8	6.4	6.2
6.5	6.2	6.0
6.2	6.0	5.8







































































































Dibuat oleh :

**Sumoharjo, S.Pi.M.Si**

Laboratorium Sistem dan Teknologi Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Mulawarman

Tahun 2014



**Data hasil pengukuran selama 10 hari pada kolam ikan nila**

Parameter	Pengukuran Hari Ke-					
	1	2	3	4	5	6
Suhu	26	30	29	28	28	30
TDS	100	145	131,25	160	122,5	193,75
pH	7,09	7,22	7,26	7,25	7,22	7,28
DO	1,70	1,95	1,25	1,70	2,20	1,00
TAN	0,882	0,418	0,345	0,511	0,252	0,144
CO <sub>2</sub>	10,56	10,56	14,08	13,86	6,39	7,19
Alkalinitas	65	80	77	71,5	108	115

**Analisis hasil pengukuran kualitas air di Waduk Benanga dengan Metode Storet**

Parameter	Hasil Pengukuran			Baku Mutu	score	
	Maksimum	Minimum	Rata-rata		Maksimum	Minimum
Suhu	30	24	28	26-30	0	-1
pH	7,36	7,09	7,31	6 s/d 9	0	0
DO	2,2	0,44	1,35	>4	-2	-2
CO <sub>2</sub>	10,56	6,39	9,26	<40	0	0
Alkalinitas	117	65	96,15	50-100	-2	0
TAN	0,882	0,068	0,33	1	0	0
<b>Total</b>						

- Kelas A            Baik Sekali, Skor = 0. Memenuhi Baku Mutu  
 Kelas B            Baik, Skor = -1 s/d -10. = Cemar Ringan  
 Kelas C            Sedang, Skor = -11 s/d -30 = Cemar sedang  
 Kelas D            Buruk, Skor = >-30 = Cemar Berat

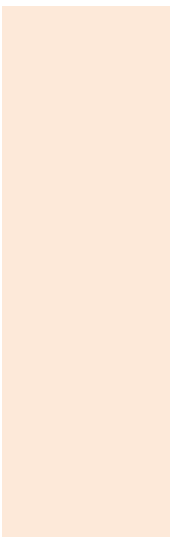
**Penentuan Skor :**

1. Jika hasil pengukuran sama dengan baku mutu, beri nilai 0
2. Jika hasil pengukuran tidak sama dengan baku mutu, maka ikuti ketentuan berikut

Jumlah Sampel	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-Rata	-3	-6	-9
< 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-Rata	-6	-12	-18

7	8	9	10	Rata-Rata
29	28	28	24	27,98
148,75	183,75	179	175	153,90
7,29	7,36	7,11	7,31	7,24
1,03	0,86	0,64	0,44	1,35
0,147	0,074	0,068	0,473	0,33
7,19	7,19	8,38	7,19	9,26
109	115	117	104	96,15

Rata-rata	Jumlah
0	-1
0	0
-2	-6
0	0
0	-2
0	0
	-9



**Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air  
Metoda Neraca Massa  
Kepmen LH No. 110 Tahun 2003**

Tabel 1. Data analisis dan debit

Aliran	Laju Alir (m/s)	DO (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	Cl (mg/l)
1	2,01	5,7	20,5	9,8	0,16
2	0,59	3,8	16,5	7,4	0,08
3	0,73	3,4	16,6	7,5	0,04

Tabel 1. Data analisis dan debit

Aliran	Laju Alir (m/s)	DO (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	Cl (mg/l)
1	2,01	5,7	20,5	9,8	0,16
2	0,59	3,8	16,5	7,4	0,08
3	0,73	3,4	16,6	7,5	0,04
<b>4</b>	<b>3,33</b>	<b>4,86</b>	<b>18,94</b>	<b>8,87</b>	<b>0,12</b>
BMx	-	4	25	3	600

$C_R =$

Keterangan : Parameter yang tidak memenuhi baku mutu berarti sudah overload

II. Prosed

Untuk  
massa,

1. Uk  
ber
2. Uk  
per
3. Ter  
der

$$C_R =$$

$$\frac{\sum C_i Q_i}{\sum Q_i} = \frac{\sum M_i}{\sum Q_i}$$

Profil aliran su

$Q_1$   
 $C_{BOD,1}$   
 $C_{DO,1}$   
 $C_{Cl,1}$   
 $C_{DO,1}$

1

Konsentrasi rata-rata DO pada

$$C_{R,DO} = \frac{(5,7 \times 2,01) + (3,8 \times 0,59)}{2,01 + 0,59 + 0,73}$$
$$= 4,86 \text{ mg/L}$$

Konsentrasi rata-rata COD, BC  
perhitungan yang sama seperti  
dan 0,12 mg/L. Apabila data  
yang disajikan pada Tabel 1.2

Tabel

Aliran	Laju alir m/dtk
1	2,01
2.	0,59
3.	0,73
4.	3,33
BM X	-

BM X = Baku mut

ur penggunaan

: menentukan beban daya tampung dengan menggunakan metoda neraca , langkah-langkah yang harus dilakukan adalah :

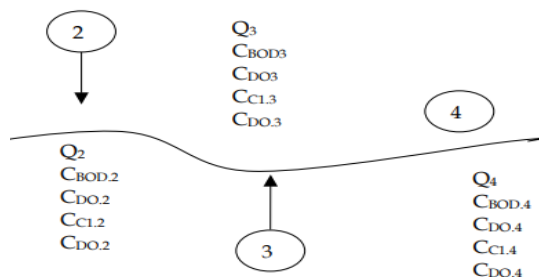
ur konsentrasi setiap konstituen dan laju alir pada aliran sungai sebelum rcampur dengan sumber pencemar;

ur konsentrasi setiap konstituen dan laju alir pada setiap aliran sumber ncemar;

ntukan konsentrasi rata-rata pada aliran akhir setelah aliran bercampur ngan sumber pecemar dengan perhitungan :

$$= \frac{\sum C_i Q_i}{\sum Q_i} = \frac{\sum M_i}{\sum Q_i}$$

ungai :



i titik 4 adalah

$$\frac{+ (3,4 \times 0,73)}{0,73}$$

DD dan C1 pada titik 4 dapat ditentukan dengan cara i di atas, yaitu masing-masing 18,94 mg/L, 8,87 mg/L aliran 4 dimasukkan ke Tabel 1.1 maka akan seperti

### 1.2 Data analisis dan debit

DO mg/L	COD mg/L	BOD mg/L	C1- mg/L
5,7	20,5	9,8	0,16
3,8	16,5	7,4	0,08
3,4	16,6	7,5	0,04
4,86	18,94	8,87	0,12
4	25	3	600

tu nerairan untuk Colongan/Kelas X

**Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air  
Metoda STEETER-PHELPS  
Kepmen LH No. 110 Tahun 2003**

No	Variabel	Nilai	unit
1	Debit limbah	1,33	m <sup>3</sup> /s
2	Debit sungai	8,5	m <sup>3</sup> /s
	Suhu limbah	35	°C
	Suhu sungai	23	°C
	BOD5 (20) limbah	200	mg/l
	BOD5 (20) Sungai	2	mg/l
	DO limbah	0	mg/l
	DO sungai	6	mg/l
	K'	0,3	/hari
	K'2	0,7	/hari

**Analisis**

1	Suhu campuran	24,6	°C
	DO Campuran	5,2	mg/l
	BOD Campuran	28,8	
	Lo Campuran	37,1	
2	DO Jenuh	8,45	
	DO terukur	3,25	
3	Koreksi K'	0,37	/hari
	Koreksi K'2	0,75	/hari
4	tc	1,60	/hari
	Xc	1,23	km
5	Dc	10,1	mg/l
	DO pada tc	-1,61	Karena nilai DO negatif, hal ini berarti sungai tercemar pada jarak 1,23 km (Xc) dari titik pencampuran.
6	DO all	6,45	
	log La	1,34	
	La	21,87	
	Beban BOD maksimum	16,99	
	Jadi BOD limbah dizinkan:	112,8	BOD harus kurang dari nilai 112.8 agar DO tidak

$$t_c = \frac{1}{K_2 - K'} \ln \left[ \frac{K_2}{K'} \left( 1 - \frac{D_o}{K} \right) \right]$$

Dimana : D<sub>o</sub> = defisit oksigen  
L<sub>o</sub> = BOD ultimat

$$\log L_a = \log D_{all} + \left[ 1 + \frac{K'}{K_2 - K'} \left( 1 - \frac{D_o}{D_{all}} \right) \right]$$

$$r_R = K_2 (C$$

dengan  $K_2$   
C  
C

Konstanta  
mengguna  
adalah pe  
( $K_2$ ).

$$K_2 = \frac{294 (t$$

dengan  $D_1$   
U  
H

Table 2-1 ]

Water Boc

Small pon  
Sluggish s  
Large stre  
Large stre  
Swift stre  
Rapid and

$$K_{2T} = K_{2,20} + 1.8 (0C) + :$$

$$\frac{(K_2 - K_1)}{L_0} \left. \right\} \dots\dots$$

n pada saat t=0  
pada saat t = 0

lak mempunyai DO lagi

$$\left. \right\} \log \frac{K_2}{K_1}$$

: kurang dari 2 (mg/l)

$$2s - C) \dots\dots\dots(2-6)$$

- $k_2$  : konstanta reaerasi, hari<sup>-1</sup> (basis bilangan natural)
- $S$  : konsentrasi oksigen terlarut jenuh, mg/L
- $C$  : konsentrasi oksigen terlarut, mg/L

Reaerasi dapat diperkirakan dengan menentukan karakteristik aliran dan akan salah satu persamaan empirik. Persamaan O'Conner dan Dobbins persamaan yang umum digunakan untuk menghitung konstanta reaerasi

$$\frac{D_m U}{L^{3/2}} \dots\dots\dots(2-7)$$

- $D_m$  : koefisien difusi molekular untuk oksigen, m<sup>2</sup>/hari
- $U$  : kecepatan aliran rata-rata, m/detik
- $L$  : kedalaman aliran rata-rata, m

### Konstanta Reaerasi

dy	K <sup>2</sup> at 20°C (base e) <sup>a</sup>
ponds and backwaters	0.10-0.23
streams and large lake	0.23-0.35
streams of low velocity	0.35-0.46
streams of normal velocity	0.46-0.69
streams	0.69-1.15
small waterfalls	>1.15

<sup>a</sup> 1.024<sup>T-20</sup>  
32 = °F



## Kabid Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan

### **Ikhtisar Jabatan :**

Merumuskan, Melaksanakan, Mengembangkan dan Merencanakan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan



**Wahyu Gatut Purboyo, S.Pi., M.Si**

**Kasi Pencemaran Lingkungan**

**NIP. 197104142002121005**

**Pembina (IV/a)**

### **Ikhtisar Jabatan :**

Melakukan Perencanaan, koordinasi, pembinaan dan penilaian terhadap peringkat kinerja pengelolaan lingkungan di perusahaan dan proses Izin pembuangan air limbah ke laut/ijin pengumpulan minyak kotor serta memberikan rekomendasi teknis terhadap kejadian pencemaran lingkungan.

### **Ikhtisar**

Mela  
tanah  
baku  
sapr  
outpu

msyrene, rrr

## an Pencemaran Dan Kerusakan Lingkungan

NIP. 196205121992011001

Pembina Tingkat I (IV/b)

nsosialisasikan  
hidup.



Fadhilah Marhari, S.Pd., M.Si

Kasi Pemantauan Lingkungan

NIP. 197402211997032004

Pembina (IV/a)

### sar Jabatan :

kukan pemantauan kualitas air, udara,  
h, pesisir dan laut, penentuan  
e mutu lingkungan dan penyiapan  
as pemantauan lingkungan dengan  
ut laporan data.



Ir. Wiwit Mei Guritno, M.App.Sc

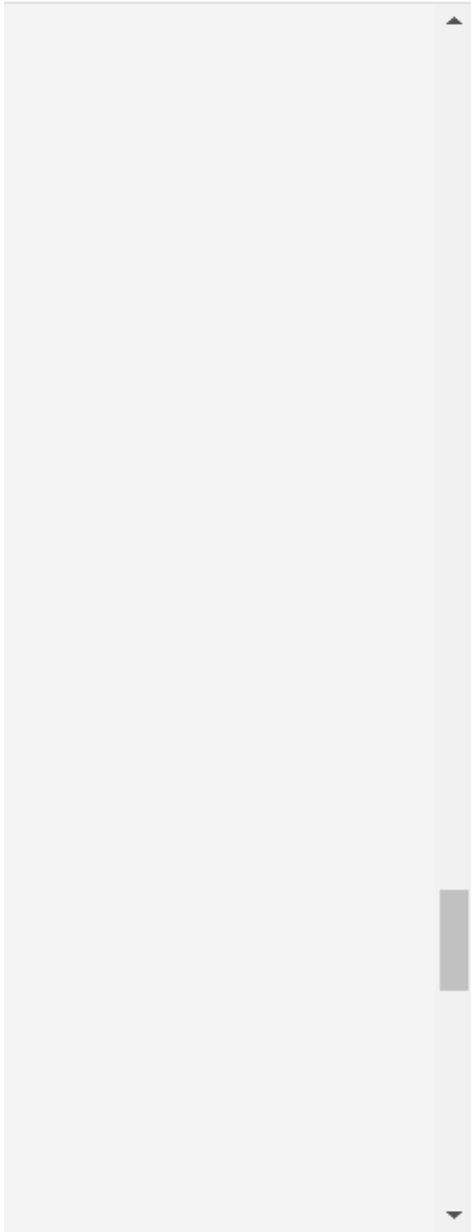
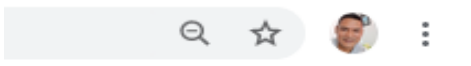
Kasi Kerusakan Lingkungan Hidup

NIP. 196505051992031008

Pembina (IV/a)

### Ikhtisar Jabatan :

Melakukan proses penyusunan dan  
melakukan pengendalian kerusakan  
lingkungan hidup.



# Contoh Analisis Water Quality I

Sumoharjo, S.Pi.,M.Si

Laboratorium Sistem & Teknologi Akuakultur FP

					SSF	
No	Parameter Air	Satuan	Hasil Pengukuran	Baku Mutu*	Max	Min
1	Suhu	°C	33	27-32	5	1
2	TSS	mg/l	10	50	9	1
3	TDS	mg/l	192	1000	9	3
4	Warna	PtCo	8,52	180	9	3
5	pH	mg/l	7,2	6 – 9	5	1
6	BOD-5	mg/l	1,32	3	9	3
7	COD	mg/l	15,52	25	9	1
8	Oksigen terlarut (DO)	mg/l	6,72	4	3	1
9	Total Fosfat sbg P	mg/l	0,01	0,2	9	1
10	Nitrat (NO <sub>3</sub> Sebagai N)	mg/l	0,58	30	9	3
11	Amonia (NH <sub>3</sub> -N)	mg/l	0,25	0,26	9	3
12	Klorida	mg/l	8	600	9	3
13	Nitrit sbg N	mg/l	0,004	1	9	1
14	Klorida bebas	mg/l	0	0,03	9	1
15	Sulfida (H <sub>2</sub> S)	mg/l	0	0,002	9	1
<b>Total</b>					<b>121</b>	<b>27</b>

\*) Perda Prov Kaltim No. 02 Tahun 2011 tentang Pengendalian Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Untuk Baku Mutu Air Minum

# Index (WQI)

IK UNMUL

Skor (Si)/Lokasi	SSF		Bobot2/Lokasi	WQI/Lokasi
	Max	Min		
A			A	A
2	0,04	0,01	0,017	0,001
9	0,07	0,01	0,074	0,050
9	0,07	0,02	0,074	0,050
9	0,07	0,02	0,074	0,050
5	0,04	0,01	0,041	0,009
9	0,07	0,02	0,074	0,050
9	0,07	0,01	0,074	0,050
3	0,02	0,01	0,025	0,002
9	0,07	0,01	0,074	0,050
9	0,07	0,02	0,074	0,050
9	0,07	0,02	0,074	0,050
9	0,07	0,02	0,074	0,050
9	0,07	0,01	0,074	0,050
9	0,07	0,01	0,074	0,050
9	0,07	0,01	0,074	0,050
9	0,07	0,01	0,074	0,050
<b>118</b>	<b>1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,98</b>	<b>0,61</b>

## Penentuan Indeks Kualitas Air

Parameter	Nilai
Spmax	1,00
Spmin	0,22
Σkelas	4
Rentang Kelas	0,19

## Penentuan Indeks Kualitas Air |

Parameter	Nilai
Spmax	121
Spmin	27
Σkelas	4
Rentang Kelas	23,5

---

**Berdasarkan Skor dan Pembobotannya****Klasifikasi Kesesuain**

---

Sangat Sesuai = 0,81	-	1,00
Sesuai = 0,60	-	0,80
Sesuai bersyarat = 0,40	-	0,59
Tidak sesuai = 0,19	-	0,39

---

**Berdasarkan Skor**

---

**Klasifikasi Kesesuain**

---

Sangat Sesuai = 97,5	-	121
Sesuai = 73,5	-	97
Sesuai bersyarat = 49,5	-	73
Tidak sesuai = 25,5	-	49

---

# Contoh Analisis Water Quality Index (WQI)

Sumoharjo, S.Pi.,M.Si

Laboratorium Sistem & Teknologi Akuakultur FPIK UNMUL

METODE INDEKS PEMBOBOTAN ARITMETIKA (Brown et al, 1972)

No	Parameter	Sn	1/Sn	$\sum 1/Sn$	k	Wn	Vo	Vn	Qn	WnQn
1	Suhu	27	0,04	10,32	0,097	0,004	28	29	100	0,36
2	TSS	50	0,02	10,32	0,097	0,002	0	55	110	0,21
3	TDS	1000	0	10,32	0,097	0,000	0	1200	120	0,01
4	pH	8,5	0,12	10,32	0,097	0,011	7	5,6	93,33	1,06
5	DO	4	0,25	10,32	0,097	0,024	4	2,5	140,87	3,41
6	PO4-P	0,2	5	10,32	0,097	0,485	0	0,01	5,000	2,42
7	NO3-N	30	0,03	10,32	0,097	0,003	0	32	106,667	0,34
8	NH3-N	0,26	3,85	10,32	0,097	0,373	0	0,28	107,692	40,14
9	NO2-N	1	1	10,32	0,097	0,097	0	1,2	120,000	11,63
<b>Total</b>			<b>10,3</b>			<b>1</b>				<b>59,59</b>

<b>Water quality index level</b>	<b>Water quality status</b>
0-25	Excellent water quality
26-50	Good water quality
51-75	Poor water quality
76-100	Very poor water quality
>100	Unsuitable for drinking



