

**ANALISIS KUALITAS AIR
DAN STRATEGI PENGENDALIAN PENCEMARAN
DI SUNGAI ANCAR**

Analyses of water quality and pollution control strategies in Ancar River

ARTIKEL ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Gelar Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



Oleh

HILYANA

F1A 019 062

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM**

2023

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS KUALITAS AIR DAN STRATEGI PENGENDALIAN
PENCEMARAN DI SUNGAI ANCAR

Oleh:

HILYANA
FIA019062

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing:

1. Pembimbing Utama



Lalu Wirahman W, ST., MSc.
NIP. 19680201 199703 1 002

Tanggal: 2023

2. Pembimbing Pendamping



Atas Pracoyo, ST., MT., PH. D.
NIP. 19710717 199803 1 005

Tanggal: 2023

Mengetahui, September 2023

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Pakultas Teknik
Universitas Mataram



Dr. Eng. Hariyadi, ST., MT.
NIP. 19731027 199802 1 001

ANALISIS KUALITAS AIR DAN STRATEGI PENGENDALIAN PENCEMARAN DI SUNGAI ANCAR

Hilyana¹, Lalu Wirahman W², Atas Pracoyo³
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

²Dosen Pembimbing Utama

³Dosen Pembimbing Pendamping

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

INTISARI

Sungai merupakan aliran air yang besar dan memanjang yang mengalir secara terus-menerus dari hulu (sumber) menuju hilir (muara). Kegiatan manusia dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari yang berasal dari pertanian, industri, dan kegiatan rumah tangga menghasilkan limbah yang dibuang ke sungai dan berpengaruh pada penurunan kualitas air sungai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air Sungai Ancar, untuk menentukan nilai beban tercemar dan daya tampung beban pencemaran Sungai Ancar, serta untuk merencanakan strategi pengendalian pencemaran air Sungai Ancar sebagai upaya pelestarian sumber air permukaan.

Penelitian ini dilakukan dengan data yang diperoleh dari Dinas Kehutanan dan Lingkungan Hidup Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Badan Wilayah Sungai Nusa Tenggara I pada tahun 2013 sampai 2022. Parameter yang diteliti antara lain Suhu, Total Suspended Solid (TSS), PH, Dissolved Oxygen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Total Coliform (TC).

Hasil penelitian menunjukkan status mutu air Sungai Ancar dari tahun 2013 sampai 2022, rerata mengalami kondisi tercemar pada bagian hilir Sungai Ancar yang berlokasi di Jalan Arya Banjar Getas, Kekalik. Untuk daya tampung pencemaran parameter Suhu, PH, TC, BOD, COD, dan TC melebihi baku mutu air kelas II. Rekomendasi strategi pengendalian pencemaran Sungai Ancar antara lain Pembuatan Eco enzyme, pembangunan IPAL komunal di wilayah permukiman, clean up Sungai Ancar, pemberian sanksi penegakan hukum, peningkatan frekuensi kegiatan dan pemantauan, adanya zona perlindungan setempat sempadan sungai, adanya kajian teknis tentang penetapan kelas air dan daya tampung Sungai Ancar, penambahan jumlah titik pantau dan frekuensi pemantauan kualitas air Sungai Ancar.

Kata kunci: Sungai Ancar, kualitas air, daya tampung, pengendalian pencemaran.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sungai dapat mengalami penurunan kualitas air, apabila air tersebut tidak dapat digunakan sesuai dengan status mutu air secara normal. Status mutu air ialah tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi baik atau kondisi cemar pada sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan.

Sungai Ancar merupakan sungai yang berhulu di Desa Karang Anyar Kecamatan Lingsar dan bermuara di lingkungan kekalik Gerisak.

Landasan Teori

Pencemaran Air Sungai

Menurut UU No.22 tahun 2021 tentang pengelolaan lingkungan hidup, yang dimaksud dengan pencemaran lingkungan hidup yaitu: masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup, oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya rendah sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya

Pemantauan Kualitas Air

Kualitas air sungai dipengaruhi oleh kondisi alam sungai maupun kegiatan manusia (Siregar, 2004). Perubahan kondisi kualitas air sungai disebabkan oleh penggunaan lahan, litologi, waktu, curah hujan, dan aktivitas manusia yang mengakibatkan pencemaran air sungai baik fisik, kimia maupun biologi. Perubahan kualitas air sungai dapat diketahui dengan pemantauan kualitas air.

Kelas Mutu Air

Baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air menyebutkan bahwa klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas.

Status Mutu Air dengan Metode Indeks Kualitas Air (IKA)

Status mutu air adalah kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan terhadap baku mutu air yang ditetapkan. Banyak cara dalam melakukan penilaian status mutu air pada suatu sumber air, salah satunya Metode Indeks Pencemaran.

nilai indeks pencemaran menggunakan rumus:

$$P_{ij} = \frac{\sqrt{\frac{C_i}{L_{ij}} M^2 + \frac{C_i}{L_{ij}} R^2}}{2}$$

dimana:

L_{ij} = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukkan air (j)

C_i = Konsentrasi parameter kualitas air di lapangan

P_{ij} = Indeks pencemaran bagi peruntukkan (j)

(C_i/L_{ij}) M = Nilai C_i/L_{ij} maksimum

(C_i/L_{ij}) R = Nilai C_i/L_{ij} rerata

Tabel 2.2 Hubungan Nilai Indeks Pencemaran (IP) dengan Status Mutu Perairan

Nilai IP	Status Mutu
$0 \leq IP \leq 1.0$	Kondisi Baik
$1.0 \leq IP \leq 5.0$	Cemar Ringan
$5.0 \leq IP \leq 10.0$	Cemar Sedang
$IP \geq 10.0$	Cemar Berat

Daya Tampung Beban Pencemar Dengan Metode Neraca Massa

Beban pencemaran sungai adalah jumlah suatu unsur pencemar yang terkandung dalam air sungai.

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

Dimana:

CM= Konsentrasi rerata aliran gabungan (mgL-1)

C_i = Konsentrasi konstituen pada aliran ke-i (mgL-1)

Q_i = Debit aliran ke-i (m^3s^{-1})

M_i = Massa konstituen pada aliran ke-i (m^3s^{-1})

Menurut suprayogi dkk, (2019) bahwa analisis pada beban pencemaran dilakukan perhitungan sebagai berikut:

Beban pencemaran terukur

Beban pencemaran terukur merupakan beban pencemaran dari suatu sungai pada saat kondisi eksisting:

$$BPA = Q \times CM \times f$$

Dimana:

BPA: Beban pencemaran aktual (kg/Bulan)

Q: Debit (m³/s)

CM: Konsentrasi terukur (mg/L)

Faktor konveksi:

$$\frac{1 \text{ kg}}{1.000.000 \text{ mg}} \times \frac{1000 \text{ lt}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{86.400 \text{ detik}}{1 \text{ hari}} = 86,4$$

Beban pencemaran maksimum

Beban pencemaran maksimum merupakan beban dari suatu pencemaran yang hanya diperbolehkan pada suatu sungai berdasarkan peruntukannya.

$$BPM = Q \times CBM \times f$$

Dimana:

BPM: Beban pencemaran maksimum (kg/Bulan)

Q: Debit (m³/s)

CM: Konsentrasi berdasarkan standar baku mutu pada PP No 22 tahun 2021 (mg/L)

Faktor konveksi:

$$\frac{1 \text{ kg}}{1.000.000 \text{ mg}} \times \frac{1000 \text{ lt}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{86.400 \text{ detik}}{1 \text{ hari}} = 86,4$$

Perhitungan daya tampung beban pencemaran
daya tampung beban pencemaran merupakan suatu kemampuan dari sumber air dalam menerima masuknya beban pencemaran tanpa menyebabkan pencemaran pada sumber tersebut.

$$DTBP = BPM - BPA$$

Dimana:

BTBP : Daya tampung beban pencemaran (kg/Bulan)

BPM : Beban cemarannya sesuai dengan baku mutu (kg/Bulan)

BPA : beban cemarannya yang terukur (kg/Bulan)

Strategi Pengendalian Pencemaran

Menurut PP No 22 Tahun 2021 tentang pengelolaan kualitas dan pengendalian pencemaran air menyatakan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air diselenggarakan secara terpadu dengan pendekatan ekosistem. Selanjutnya dinyatakan bahwa keterpaduan sebagaimana dimaksud

dilakukan pada tahap perencanaan, pemanfaatan, pengendalian dan pemeliharaan.

Metode penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sungai Ancar yang berhulu di Suranadi sampai hilir yang berada di Kekalik. Dalam penelitian ini menggunakan 6 (enam) titik lokasi pengambilan sampel yaitu:

1. Titik 1: Suranadi, Lombok Barat (8°33'35,23" S 116°13'44,87" E)
2. Titik 2: Gontoran, Mataram (8°35'20,7" S 116°09'38,94" E)
3. Titik 3: Jembatan Vihara, Mataram (8°35'14" S 116°08'51,65" E)
4. Titik 4: AWLR Ancar, Karang Bedil (8°35'17,32" S 116°06'27,61" E)
5. Titik 5: Jembatan Boxy, Mataram (8°35'18,4" S 116°06'00,2" E)
6. Titik 6: Jembatan Gang Lumba-Lumba (8°35'22,3" S 116°04'48,4" E)

Analisis Data

Adapun langkah-langkah dalam menganalisa data sebagai berikut:

1. Deskriptif kuantitatif

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data yang diperoleh dibandingkan dengan baku mutu lingkungan yang berlaku.

2. Penentuan status mutu air

Dalam penelitian ini digunakan indeks pencemaran dalam menentukan status mutu air.

3. Penentuan daya tampung beban pencemaran

Penentuan daya tampung beban pencemaran dapat ditentukan dengan cara metode neraca Massa. Perhitungan ini dapat pula dipakai untuk menentukan perubahan laju air atau beban polutan.

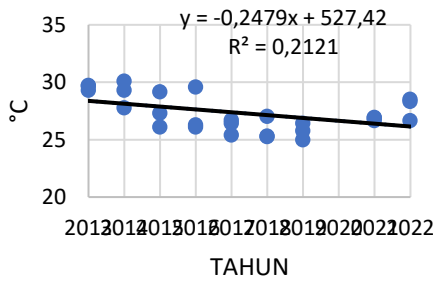
4. Menentukan strategi pengendalian pencemaran

Menurut PP No 22 Tahun 2021 tentang pengelolaan kualitas dan pengendalian pencemaran air menyatakan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air diselenggarakan secara terpadu dengan pendekatan ekosistem.

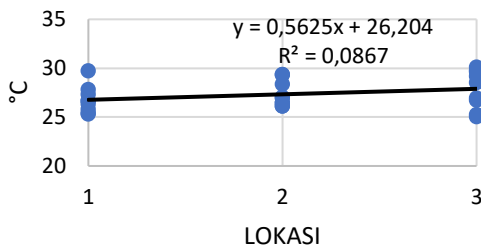
Suhu

Hasil pemantauan suhu berdasarkan nilai rerata pada tiga titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2, untuk enam titik

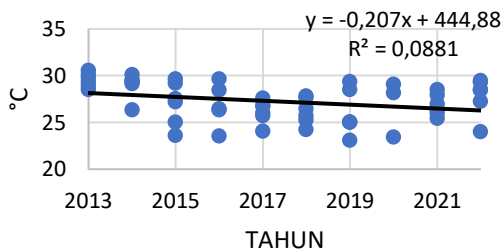
pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 dibawah ini.



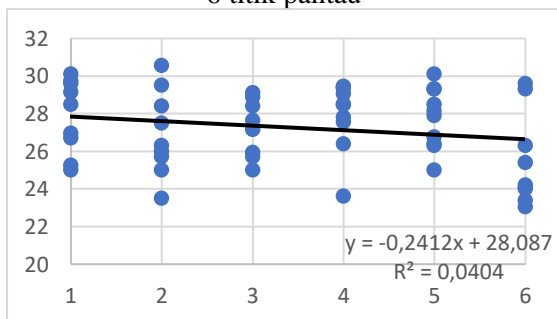
Gambar 4. 1 Grafik suhu berdasarkan tahun di 3 titik pantau



Gambar 4. 2 Grafik suhu berdasarkan lokasi di 3 titik pantau



Gambar 4. 3 Grafik suhu berdasarkan tahun di 6 titik pantau



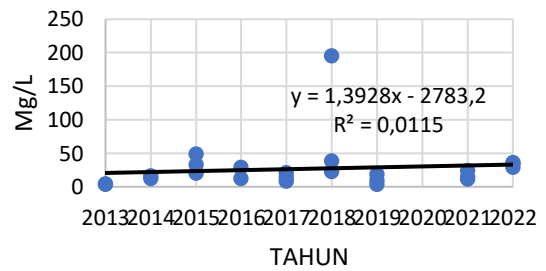
Gambar 4. 4 Grafik suhu berdasarkan lokasi di 6 titik pantau

Berdasarkan Gambar 4.1 rerata nilai parameter suhu di 3 titik pantau tiap tahun semakin rendah, karena semakin rendah suhu air mengakibatkan semakin tingginya kualitas air, pada Gambar 4.2 menunjukkan pemantauan suhu berdasarkan 3 lokasi, semakin menuju ke hilir

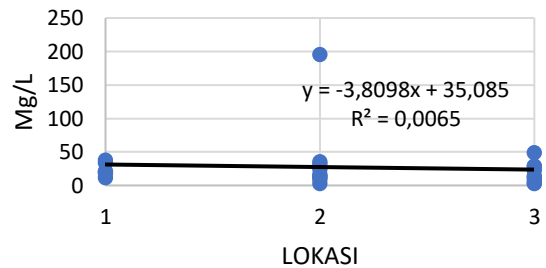
kualitas air sungai semakin tercemar. Berdasarkan Gambar 4.3 rerata nilai parameter suhu di 6 titik pantau tiap tahun semakin rendah, pada Gambar 4.4 menunjukkan pemantauan suhu berdasarkan 6 lokasi, semakin menuju ke hilir kualitas air sungai semakin tercemar. Nilai suhu maksimal pada lokasi pemantauan adalah 30,6 °C apabila dibandingkan dengan PP No. 22 Tahun 2021 maka melebihi baku mutu kelas II.

TSS (Total suspended solid)

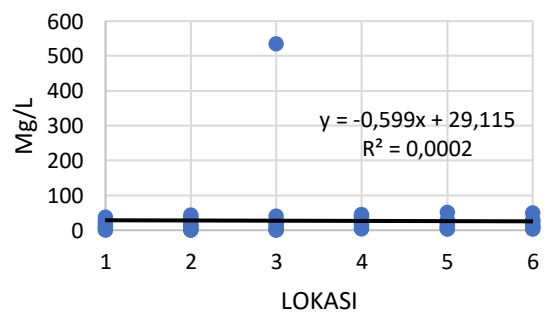
Hasil pemantauan TSS berdasarkan nilai rerata pada tiga titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6, untuk enam titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.7 dan Gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4. 5 Grafik TSS berdasarkan tahun di 3 titik pantau



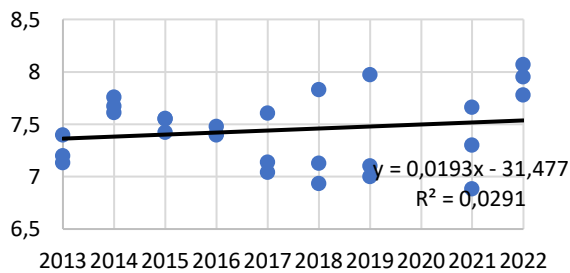
Gambar 4. 6 Grafik hasil pemantauan TSS di 3 titik pemantauan



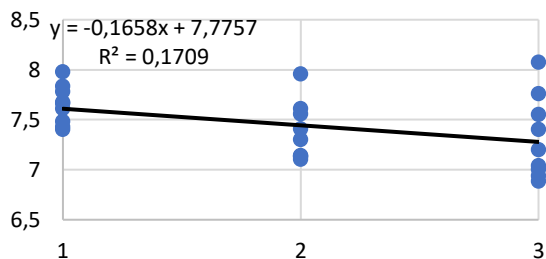
Berdasarkan Gambar 4.5 rerata nilai parameter TSS di 3 titik pantau tiap tahun semakin tinggi, hal ini menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Ancar tiap tahun semakin tercemar. Pada Gambar 4.6 menunjukkan pemantauan TSS berdasarkan 3 lokasi, semakin menuju hilir nilai TSS semakin kecil. Pada Gambar 4.7 menunjukkan bahwa rerata TSS pada tahun 2013 sampai tahun 2022 di 6 titik pemantauan tiap tahun semakin tinggi, hal ini menunjukkan kualitas air Sungai Ancar tiap tahun semakin tercemar dan pada Gambar 4.8 menunjukkan pemantauan TSS di 6 titik, semakin menuju hilir nilai TSS semakin kecil. Nilai TSS maksimal pada lokasi pemantauan adalah 535 Mg/L apabila dibandingkan dengan PP No. 22 Tahun 2021 maka melebihi baku mutu kelas II.

Derajat keasaman (pH)

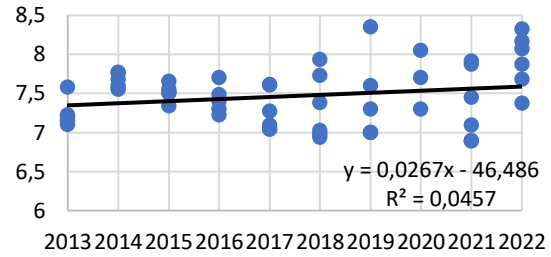
Hasil pemantauan pH berdasarkan nilai rerata pada tiga titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10, untuk enam titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.11 dan Gambar 4.12 dibawah ini.



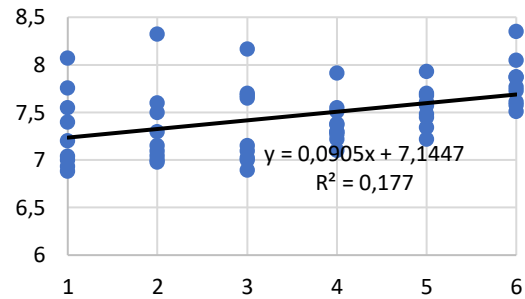
Gambar 4. 7 Grafik pH berdasarkan tahun di 3 titik



Gambar 4. 8 Grafik hasil pemantauan pH di 3 titik pemantauan



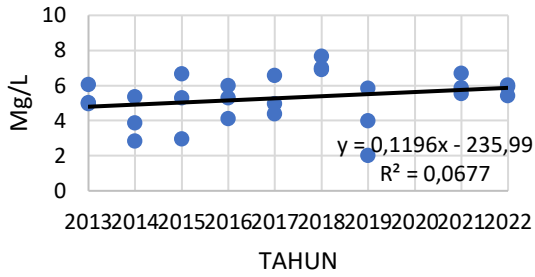
Gambar 4. 9 Grafik pH berdasarkan tahun di 6 titik



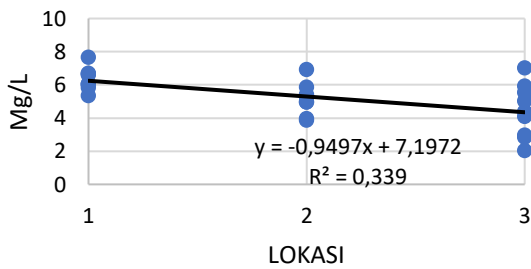
Berdasarkan Gambar 4.9 rerata nilai parameter PH di 3 titik pantau tiap tahun semakin tinggi, hal ini menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Ancar tiap tahun semakin tercemar. Pada Gambar 4.10 rerata nilai PH di 3 titik pantau semakin kecil, hal ini menunjukkan semakin menuju ke hilir maka semakin terjadi pencemaran. menunjukkan bahwa rerata PH pada tahun 2013 sampai tahun 2022 di 6 titik pemantauan tiap tahun semakin tinggi, hal ini menunjukkan kualitas air Sungai Ancar tiap tahun semakin tercemar. Pada gambar 4.12 berdasarkan 6 lokasi rerata semakin turun, hal ini menunjukkan kualitas air Sungai Ancar semakin tercemar. Nilai PH maksimal pada lokasi pemantauan adalah 8,35 apabila dibandingkan dengan PP No. 22 Tahun 2021 maka masih Aman baku mutu kelas II yang dipersyaratkan untuk nilai PH adalah antara 6 sampai dengan 9.

DO (dissolved oxygen)

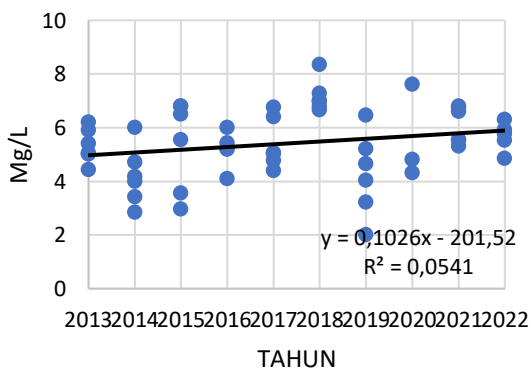
Hasil pemantauan DO berdasarkan nilai rerata pada tiga titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.13 dan Gambar 4.14, untuk enam titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.15 dan Gambar 4.16 dibawah ini.



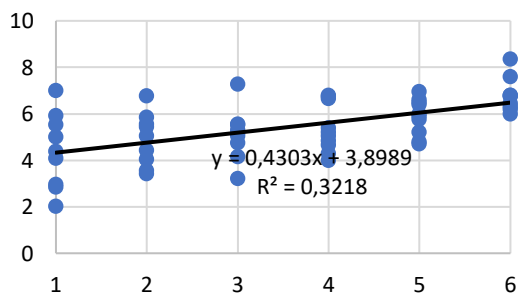
Gambar 4. 10 Grafik DO di 6 titik berdasarkan tahun



Gambar 4. 11 Grafik DO berdasarkan lokasi



Gambar 4. 12 Grafik DO di 3 titik berdasarkan tahun



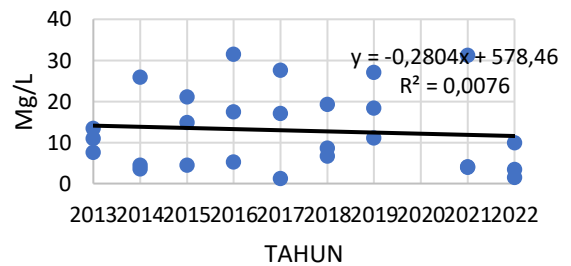
Gambar 4. 13 Grafik DO di 6 titik pengambilan Berdasarkan Gambar 4.13 rerata nilai parameter DO di 3 titik pantau tiap tahun semakin tinggi, hal ini menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Ancar tiap tahun semakin

baik. Pada Gambar 4.14 berdasarkan lokasi pantau semakin menuju ke hilir nilai DO semakin tercemar. Pada Gambar 4.15 menunjukkan bahwa rerata DO pada tahun 2013 sampai tahun 2022 di 6 titik pemantauan tiap tahun semakin tinggi. Pada Gambar 4.16 berdasarkan lokasi pantau semakin menuju ke hilir nilai DO semakin tercemar. Nilai DO minimal pada lokasi pemantauan adalah 2,01 Mg/L apabila dibandingkan dengan PP No. 22 Tahun 2021 maka memenuhi baku kelas II

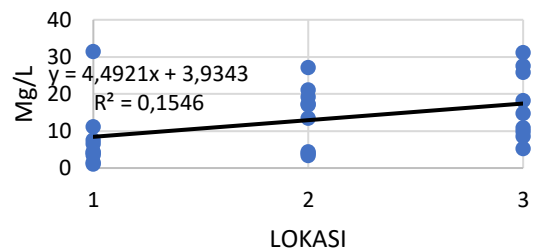
BOD (Biological oxygen demand)

Hasil pemantauan BOD berdasarkan nilai rerata pada tiga titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.17 dan Gambar 4.18, untuk enam titik 4.11

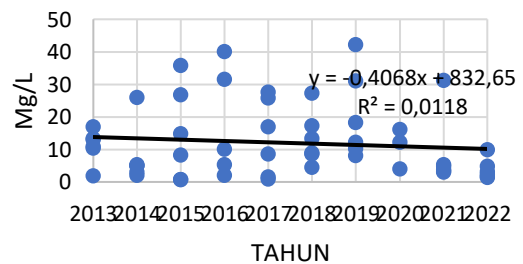
pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.19 dan Gambar 4.20 dibawah ini.



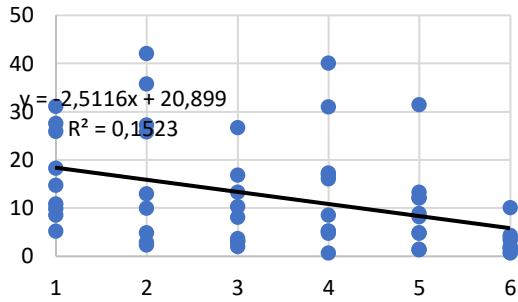
Gambar 4. 14 Grafik BOD berdasarkan tahun pengambilan di 3 titik



Gambar 4. 15 Grafik hasil pemantauan BOD di 3 titik pengambilan



Gambar 4.16 Grafik BOD berdasarkan titik pengambilan di 6 titik

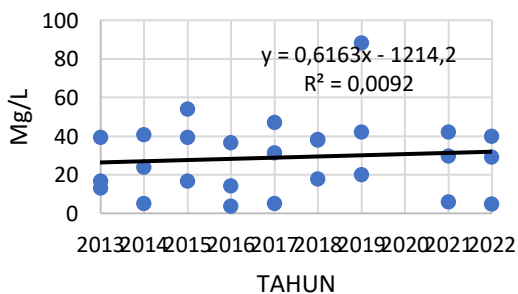


Gambar 4.17 Grafik hasil pemantauan BOD di 6 titik pengambilan

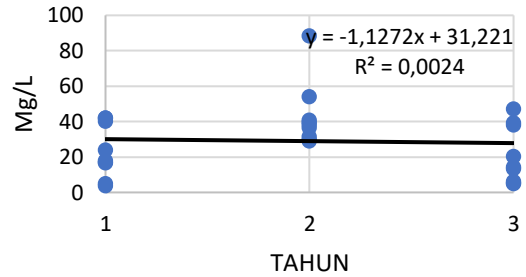
Berdasarkan Gambar 4.17 rerata nilai parameter BOD di 3 titik pantau tiap tahun semakin rendah, hal ini menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Ancar semakin baik. Pada Gambar 4.18 rerata nilai BOD berdasarkan lokasi pantau semakin turun, hal ini menunjukkan semakin menuju ke hilir kualitas air semakin tercemar. Pada Gambar 4.19 menunjukkan bahwa rerata BOD pada tahun 2013 sampai tahun 2022 di 6 titik pemantauan tiap tahun semakin rendah, hal ini menunjukkan kualitas air Sungai Ancar tiap tahun semakin baik. Pada Gambar 4.20 rerata nilai BOD berdasarkan lokasi pantau semakin turun, hal ini menunjukkan semakin menuju ke titik 6 kualitas air semakin tercemar. Nilai BOD maksimal pada lokasi pemantauan adalah 42 Mg/L apabila dibandingkan dengan PP No. 22 Tahun 2021 maka melebihi baku kelas II konsentrasi nilai BOD dalam air maksimum adalah 3 mg/L.

COD (chemical oxygen demand)

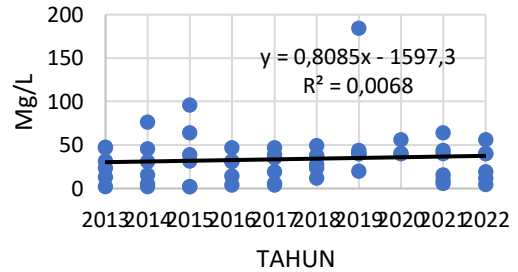
Hasil pemantauan COD berdasarkan nilai rerata pada tiga titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.21 dan Gambar 4.22, untuk enam titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.23 dan Gambar 4.24 dibawah ini.



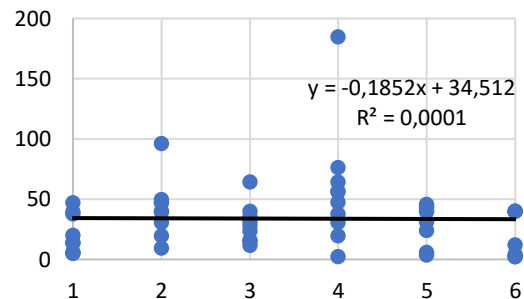
Gambar 4. 18 Grafik COD di 3 titik berdasarkan tahun



Gambar 4. 19 Grafik hasil pemantauan COD 6 titik pantau



Gambar 4. 20 Grafik COD di 6 titik berdasarkan tahun

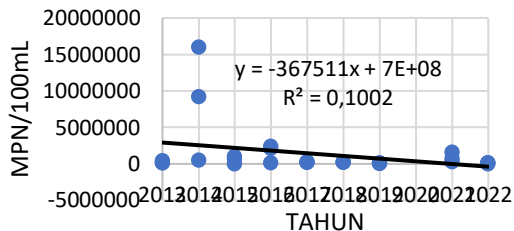


Gambar 4. 21 Grafik COD berdasarkan 6 titik

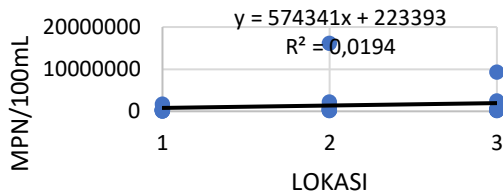
Berdasarkan Gambar 4.21 rerata nilai parameter COD di 3 titik pantau tiap tahun semakin tinggi, hal ini menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Ancar semakin tercemar. Pada Gambar 4.22 rerata nilai COD berdasarkan lokasi pantau semakin turun, hal ini menunjukkan kualitas air Sungai Ancar tercemar. Pada Gambar 4.23 menunjukkan bahwa rerata COD pada tahun 2013 sampai tahun 2022 di 6 titik pemantauan tiap tahun semakin tinggi, hal ini menunjukkan kualitas air Sungai Ancar tiap tahun semakin tercemar. Pada Gambar 4.22 rerata nilai COD berdasarkan lokasi pantau semakin turun, hal ini menunjukkan kualitas air Sungai Ancar tercemar. Nilai COD maksimal pada lokasi pemantauan adalah 184,4 Mg/L apabila dibandingkan dengan PP No. 22 Tahun 2021 maka melebihi baku kelas II.

TC (Total Coliform)

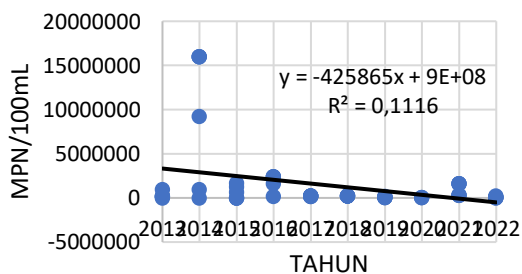
Hasil pemantauan TC berdasarkan nilai rerata pada tiga titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.25 dan Gambar 4.26, untuk enam titik pemantauan dapat dilihat pada Gambar 4.27 dan Gambar 4.28 dibawah ini.



Gambar 4. 22 Grafik hasil pemantauan TC berdasarkan titik pengambilan

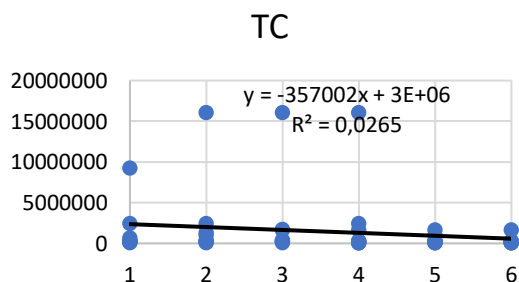


Gambar 4. 23 Grafik hasil pemantauan TC di 3 titik pantau



Gambar 4. 24 Grafik hasil pemantauan TC berdasarkan tahun pengambilan

Gambar 4. 25 Grafik hasil pemantauan TC di 6 titik pantau



Berdasarkan Gambar 4.25 rerata nilai parameter TC tiap tahun semakin rendah hal ini menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Ancar semakin baik, kandungan TC di dalam perairan disebabkan oleh bahan organik yang menghasilkan bakteri coliform. Pada Gambar 4.26 berdasarkan lokasi pantau menunjukkan semakin ke hilir nilai TC semakin tinggi. Pada Gambar 4.27 menunjukkan bahwa rerata TC pada tahun 2013 sampai tahun 2022 di 6 titik pemantauan tiap tahun semakin rendah, hal ini menunjukkan kualitas air Sungai Ancar tiap tahun semakin baik, Pada Gambar 4.26 berdasarkan lokasi pantau menunjukkan semakin ke hilir nilai TC semakin tinggi. Apabila dibandingkan dengan PP No. 22 Tahun 2021 maka melebihi baku kelas II

Status Mutu Air Berdasarkan Metode Indeks Pencemaran

Analisis status mutu air dilakukan berdasarkan pada pedoman penentuan status mutu air yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 22 Tahun 2021 dengan metode indeks pencemaran (IP).

Contoh perhitungan status mutu air pada Lokasi Suranadi pada tahun 2013 sebagai berikut:

$$1. \text{Suhu} = \frac{Ci}{Lij} = \frac{29,30}{25} = 1,17$$

karena $Ci/Lij > 1$ maka digunakan Ci/Lij Baru

$$Ci/Lij \text{ baru} = 1.0 + 5 \log (1,17) = 1,34$$

$$2. \text{TSS} = \frac{Ci}{Lij} = \text{Data Kosong}$$

$$3. \text{PH} = \frac{Ci}{Lij} = \frac{7,58}{7,5} = 1,01$$

karena $Ci/Lij > 1$ maka digunakan Ci/Lij Baru

$$Ci/Lij \text{ baru} = 1.0 + 5 \log (1,01) = 1,02$$

$$4. \text{DO} = \frac{Ci}{Lij} = \frac{(7-6,75)}{(7-4)} = 0,27$$

$$= \frac{Ci}{Lij} = \frac{0,27}{4} = 0,07$$

$$5. \text{BOD} = \frac{Ci}{Lij}$$

$$= \frac{1,77}{3}$$

$$= 0,59$$

$$6. \text{COD} = \frac{Ci}{Lij}$$

$$= \frac{2}{25}$$

$$= 0,08$$

$$7. \text{TC}$$

$$= \frac{Ci}{Lij}$$

$$= \frac{160.000}{5.000}$$

= 32, karena Ci/Lij > 1 maka

digunakan Ci/Lij Baru

$$\text{Ci/Lij baru} = 1.0 + 5 \log (32)$$

$$= 8,53$$

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij
Suhu	29,30	25,00	1,34
PH	7,58	7,50	1,02
TSS	0	50	0
DO	6,20	4	0,07
BOD	1,77	3	0,59
COD	2,00	25	0,08
TC	160.000,00	5000	8,53
Nilai rerata	1,94		
Nilai maksimum	8,53		

Sumber: Hasil Analisa data

$$Pij = \frac{\sqrt{\frac{Ci}{Lij} M^2 + \frac{Ci}{Lij} R^2}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{1,94^2 + 8,53^2}}{2}$$

6,18 (cemar sedang)

*Perhitungan selanjutnya di tabelkan

lokasi	tahun	IP	BM
Suranadi	2013	6,18	Cemar sedang
Suranadi	2014	0,86	Kondisi Baik
Suranadi	2015	1,01	Kondisi Baik
Suranadi			
Suranadi	2017	6,49	Cemar sedang
Suranadi	2018	6,53	Cemar sedang
Suranadi	2019	5,84	Cemar sedang
Suranadi	2020	3,29	Cemar Ringan
Suranadi	2021	9,76	Cemar sedang
Suranadi	2022	1,56	Cemar Ringan
lokasi	tahun	IP	BM

Jembatan Jalan Gontoran	2013	6,27	Cemar sedang
Jembatan Jalan Gontoran	2014	8,93	Cemar sedang
Jembatan Jalan Gontoran	2015	2,38	Cemar Ringan
Jembatan Jalan Gontoran	2016	6,27	Cemar sedang
Jembatan Jalan Gontoran	2017	6,77	Cemar sedang
Jembatan Jalan Gontoran	2018	6,86	Cemar sedang
Jembatan Jalan Gontoran	2019	5,99	Cemar sedang
Jembatan Jalan Gontoran	2020	3,39	Cemar Ringan
Jembatan Jalan Gontoran	2021	9,78	Cemar sedang
Jembatan Jalan Gontoran	2022	1,90	Cemar Ringan
lokasi	tahun	IP	BM
Jembatan Vihara, Cakranegara	2013	6,86	Cemar sedang
Jembatan Vihara, Cakranegara	2014	13,31	Cemar berat
Jembatan Vihara, Cakranegara	2015	9,96	Cemar sedang
Jembatan Vihara, Cakranegara	2016	9,75	Cemar sedang
Jembatan Vihara, Cakranegara	2017	6,28	Cemar sedang
Jembatan Vihara, Cakranegara	2018	6,61	Cemar sedang
Jembatan Vihara, Cakranegara	2019	3,34	Cemar Ringan
Jembatan Vihara, Cakranegara	2020		
Jembatan Vihara, Cakranegara	2021	7,39	Cemar sedang
Jembatan Vihara, Cakranegara	2022	6,65	Cemar sedang
lokasi	tahun	IP	BM
Jembatan Karang Bedil	2013	3,50	Cemar Ringan
Jembatan Karang Bedil	2014	13,38	Cemar berat
Jembatan Karang Bedil	2015	0,75	Kondisi Baik
Jembatan Karang Bedil	2016	10,49	Cemar berat
Jembatan Karang Bedil	2017	6,57	Cemar sedang
Jembatan Karang Bedil	2018	7,09	Cemar sedang
Jembatan Karang Bedil	2019	6,16	Cemar sedang
Jembatan Karang Bedil	2020	3,60	Cemar Ringan
Jembatan Karang Bedil	2021	9,80	Cemar sedang
Jembatan Karang Bedil	2022	2,21	Cemar Ringan
lokasi	tahun	IP	BM
Jembatan Boxy	2013	8,98	Cemar sedang
Jembatan Boxy	2014	13,34	Cemar berat
Jembatan Boxy	2015	9,59	Cemar sedang
Jembatan Boxy	2016	10,44	Cemar berat

Jembatan Boxy	2017	6,31	Cemar sedang
Jembatan Boxy	2018	6,95	Cemar sedang
Jembatan Boxy	2019	5,01	Cemar Ringan
Jembatan Boxy	2020		
Jembatan Boxy	2021	6,88	Cemar sedang
Jembatan Boxy	2022	5,35	Cemar sedang
lokasi	tahun	IP	BM
Jembatan Gang Lumba-Lumba	2013	6,28	Cemar sedang
Jembatan Gang Lumba-Lumba	2014	12,53	Cemar berat
Jembatan Gang Lumba-Lumba	2015	8,43	Cemar sedang
Jembatan Gang Lumba-Lumba	2016	10,39	Cemar berat
Jembatan Gang Lumba-Lumba	2017	6,95	Cemar sedang
Jembatan Gang Lumba-Lumba	2018	6,87	Cemar sedang
Jembatan Gang Lumba-Lumba	2019	3,70	Cemar Ringan
Jembatan Gang Lumba-Lumba			
Jembatan Gang Lumba-Lumba	2021	7,22	Cemar sedang
Jembatan Gang Lumba-Lumba	2022	5,41	Cemar sedang

Hasil rekapitulasi perhitungan status mutu air Sungai Ancar dengan metode indeks pencemaran dari tahun 2013 – 2022 di 6 titik pantau terdapat pada tabel 4.3

Perhitungan daya tampung beban pencemaran

Sungai Ancar dilakukan menggunakan metode neraca massa berdasarkan 3 (tiga) titik pantau, hasil rerata debit minimum dari tahun 2013 sampai 2022 berdasarkan parameter TSS, BOD, COD, dan TC. Untuk parameter PH, Suhu, dan DO tidak dilakukan perhitungan daya tampung karena ketiganya bukan pencemar.

Tabel 4. 1 Hasil pengukuran debit rerata pada tahun 2013 sampai 2022

BULAN	DEBIT MIN	RERATA TSS	RERATA BOD	RERATA COD	RERATA TC
JANUARI	1,97	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43
FEBRUARI	1,86	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43
MARET	1,62	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43
APRIL	1,58	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43
MEI	1,33	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43
JUNI	1,02	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43
JULI	1,17	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43
AGUSTUS	0,97	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43
SEPTEMBER	1,03	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43
OKTOBER	0,88	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43

NOVEMBER	1,22	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43
DESEMBER	1,55	23,99	12,92	28,97	1.372.076,43

Sumber: Data debit dari BWS NTB (2013-2022)

1. TSS

$$CM = \frac{\sum Ci Qi}{\sum Qi}$$

$$CM = \frac{23,99 \times 1,97}{1,97}$$

$$= 23,99$$

Perhitungan beban pencemaran terukur (BPA)

$$BPA = Q \times CM \times \text{faktor konversi}$$

$$BPA = 1,97 \times 23,99 \times 86,4$$

$$= 4.078 \text{ kg/Bulan}$$

Perhitungan Beban pencemaran maksimum (BPM)

$$BPM = Q \times \text{Baku Mutu} \times \text{faktor konversi}$$

$$= 1,97 \times 25 \times 86,4$$

$$= 4.250 \text{ kg/Bulan}$$

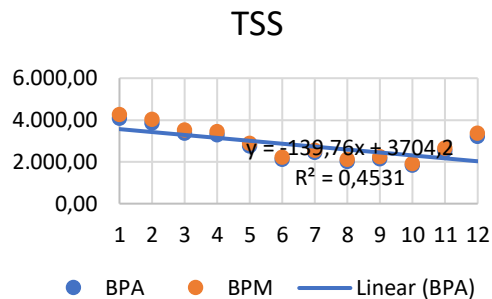
Perhitungan daya tampung beban pencemaran

$$DTBP = BPM - BPA$$

$$= 4.250 - 4.078$$

$$= 171 \text{ kg/Bulan (Aman)}$$

*Bulan berikutnya di tabelkan



Gambar 4. 26 Grafik hasil pemantauan TSS Berdasarkan Gambar 4.30 Daya tampung beban pencemaran (DTBP) memenuhi baku mutu kelas II, karena beban pencemar yang terukur lebih kecil dari beban pencemar maksimum yang dapat dimasukkan ke Sungai Ancar, dan tiap bulan beban pencemar yang diterima oleh Sungai Ancar mengalami penurunan.

Tabel 4. 4 Hasil DTBP parameter TSS dari tahun 2013 sampai 2022

BULAN	DEBIT MIN	RERATA	CM	BPA	BPM	DTBP
JANUARI	1,97	23,99	23,99	4.078,81	4.250,40	171,59
FEBRUARI	1,86	23,99	23,99	3.848,50	4.010,40	161,90
MARET	1,62	23,99	23,99	3.355,63	3.496,80	141,17
APRIL	1,58	23,99	23,99	3.284,24	3.422,40	138,16
MEI	1,33	23,99	23,99	2.752,22	2.868,00	115,78
JUNI	1,02	23,99	23,99	2.114,26	2.203,20	88,94
JULI	1,17	23,99	23,99	2.427,48	2.529,60	102,12
AGUSTUS	0,97	23,99	23,99	2.008,31	2.092,80	84,49
SEPTEMBER	1,03	23,99	23,99	2.132,68	2.222,40	89,72
OKTOBER	0,88	23,99	23,99	1.819,46	1.896,00	76,54

NOVEMBER	1,22	23,99	23,99	2.521,91	2.628,00	106,09
DESEMBER	1,55	23,99	23,99	3.205,93	3.340,80	134,87

2. BOD

$$\begin{aligned} \text{CM BOD} &= \frac{\sum Ci Qi}{\sum Qi} \\ &= \frac{(12,92 \times 1,97)}{1,97} \\ &= 12,92 \end{aligned}$$

Perhitungan beban pencemaran terukur (BPA)

$$\begin{aligned} \text{BPA} &= Q \times \text{CM} \times \text{faktor konversi} \\ \text{BPA} &= 1,97 \times 12,92 \times 86,4 \\ &= 2.196,34 \text{ kg/Bulan} \end{aligned}$$

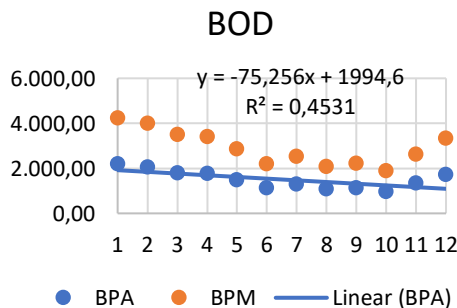
Perhitungan Beban pencemaran maksimum (BPM)

$$\begin{aligned} \text{BPM} &= Q \times \text{Baku Mutu} \times \text{faktor konversi} \\ &= 1,97 \times 3 \times 86,4 \\ &= 4.250,40 \text{ kg/Bulan} \end{aligned}$$

Perhitungan daya tampung beban pencemaran

$$\begin{aligned} \text{DTBP} &= \text{BPM} - \text{BPA} \\ &= 4.250,40 - 2.196,34 \\ &= 2.054,06 \text{ kg/Bulan (Aman)} \end{aligned}$$

*Bulan berikutnya di tabelkan



Gambar 4. 31 Grafik hasil pemantauan BOD beban pencemar

Berdasarkan Gambar 4.31 Daya tampung beban pencemaran (DTBP) parameter BOD memenuhi baku mutu kelas, karena beban pencemar yang terukur lebih kecil dari beban pencemar maksimum yang dapat dimasukkan ke Sungai Ancar, dan tiap bulan beban pencemar yang diterima oleh Sungai Ancar mengalami penurunan.

Tabel 4. 5 Hasil DTBP parameter BOD dari tahun 2013 sampai 2022

BULAN	DEBIT MIN	RERATA	CM	BPA	BPM	DTBP
JANUARI	1,97	12,92	12,92	2.196,34	4.250,40	2.054,06
FEBRUARI	1,86	12,92	12,92	2.072,32	4.010,40	1.938,08
MARET	1,62	12,92	12,92	1.806,93	3.496,80	1.689,87
APRIL	1,58	12,92	12,92	1.768,48	3.422,40	1.653,92
MEI	1,33	12,92	12,92	1.482,00	2.868,00	1.386,00

JUNI	1,02	12,92	12,92	1.138,48	2.203,20	1.064,72
JULI	1,17	12,92	12,92	1.307,14	2.529,60	1.222,46
AGUSTUS	0,97	12,92	12,92	1.081,43	2.092,80	1.011,37
SEPTEMBER	1,03	12,92	12,92	1.148,40	2.222,40	1.074,00
OKTOBER	0,88	12,92	12,92	979,73	1.896,00	916,27
NOVEMBER	1,22	12,92	12,92	1.357,98	2.628,00	1.270,02
DESEMBER	1,55	12,92	12,92	1.726,32	3.340,80	1.614,48

3. COD

$$\begin{aligned} \text{CM} &= \frac{\sum Ci Qi}{\sum Qi} \\ \text{CM} &= \frac{(28,97 \times 1,97)}{1,97} \\ &= 28,89 \end{aligned}$$

Perhitungan beban pencemaran terukur (BPA)

$$\begin{aligned} \text{BPA} &= Q \times \text{CM} \times \text{faktor konversi} \\ \text{BPA} &= 1,97 \times 28,89 \times 86,4 \\ &= 4.924,81 \text{ kg/Bulan} \end{aligned}$$

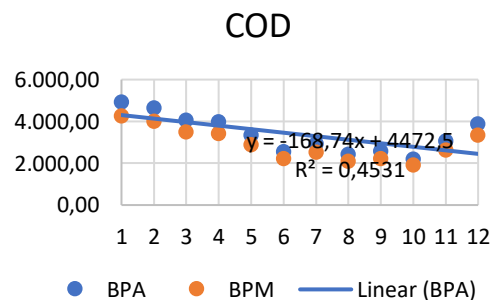
Perhitungan Beban pencemaran maksimum (BPM)

$$\begin{aligned} \text{BPM} &= Q \times \text{Baku Mutu} \times \text{faktor konversi} \\ &= 1,97 \times 25 \times 86,4 \\ &= 4.250,40 \text{ kg/Bulan} \end{aligned}$$

Perhitungan daya tampung beban pencemaran

$$\begin{aligned} \text{DTBP} &= \text{BPM} - \text{BPA} \\ &= 4.250,40 - 4.924,81 \\ &= -674,41 \text{ kg/Bulan (Tidak aman)} \end{aligned}$$

*Bulan berikutnya di tabelkan



Gambar 4. 32 Grafik hasil pemantauan beban pencemar

Berdasarkan Gambar 4.32 Daya tampung beban pencemaran (DTBP) parameter COD melebihi baku mutu kelas II bernilai negatif, karena beban pencemar yang terukur lebih besar dari beban pencemar maksimum yang dapat dimasukkan ke Sungai Ancar, hal ini menunjukkan Sungai Ancar tidak dapat menerima beban pencemaran lain sehingga harus dilakukan penurunan beban pencemaran air pada Sungai Ancar.

Tabel 4. 6 Hasil DTBP parameter COD dari tahun 2013 sampai 2022

BULAN	DEBIT MIN	RERATA	CM	BPA	BPM	DTBP
JANUARI	1,97	28,97	28,97	4.924,81	4.250,40	-674,41
FEBRUARI	1,86	28,97	28,97	4.646,73	4.010,40	-636,33
MARET	1,62	28,97	28,97	4.051,63	3.496,80	-554,83
APRIL	1,58	28,97	28,97	3.965,43	3.422,40	-543,03
MEI	1,33	28,97	28,97	3.323,06	2.868,00	-455,06
JUNI	1,02	28,97	28,97	2.552,78	2.203,20	-349,58
JULI	1,17	28,97	28,97	2.930,97	2.529,60	-401,37
AGUSTUS	0,97	28,97	28,97	2.424,86	2.092,80	-332,06
SEPTEMBER	1,03	28,97	28,97	2.575,03	2.222,40	-352,63
OKTOBER	0,88	28,97	28,97	2.196,84	1.896,00	-300,84
NOVEMBER	1,22	28,97	28,97	3.044,98	2.628,00	-416,98
DESEMBER	1,55	28,97	28,97	3.870,88	3.340,80	-530,08

4. TC

$$CM = \frac{\sum ci Qi}{\sum Qi}$$

$$CM = \frac{(1.372,076 \times 1,97)}{1,97}$$

$$= 1.372,076$$

Perhitungan beban pencemaran terukur (BPA)

$$BPA = Q \times CM \times \text{faktor konversi}$$

$$BPA = 1,97 \times 1.372,076 \times 86,4$$

$$= 233.274.945,63 \text{ kg/Bulan}$$

Perhitungan Beban pencemaran maksimum (BPM)

$$BPM = Q \times \text{Baku Mutu} \times \text{faktor konversi}$$

$$= 1,97 \times 5000 \times 86,4$$

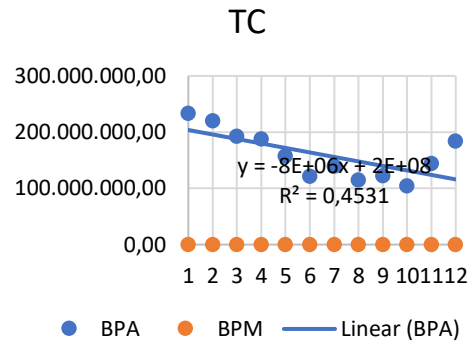
$$= 4.250,40 \text{ kg/Bulan}$$

Perhitungan daya tampung beban pencemaran DTBP = BPM – BPA

$$= 4.250,40 - 233.274.945,63$$

$$= -233.270.695,23 \text{ kg/Bulan}$$

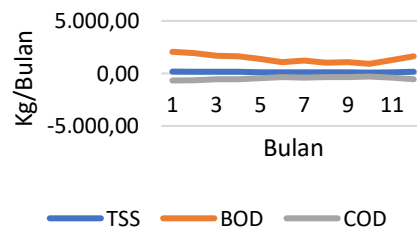
*Bulan berikutnya di tabelkan



Gambar 4. 33 Grafik hasil pemantauan TC beban pencemar

Berdasarkan Gambar 4.33 Daya tampung beban pencemaran (DTBP) parameter TC melebihi baku mutu kelas II bernilai negatif, karena beban pencemar yang terukur lebih besar dari beban pencemar maksimum yang dapat dimasukkan ke Sungai Ancar, hal ini menunjukkan Sungai Ancar tidak dapat menerima beban pencemaran lain sehingga harus dilakukan penurunan beban pencemaran air pada Sungai Ancar.

REKAPITULASI DTBP



Gambar 4. 34 Grafik Rekapitulasi DTBP

Berdasarkan Gambar 4.34 menunjukkan bahwa daya tampung beban pencemaran (DTBP) Sungai Ancar telah terlampaui berdasarkan parameter COD dan TC, Sedangkan untuk parameter TSS dan BOD masih memenuhi baku mutu. Nilai (-) minus pada diagram menunjukkan bahwa pencemaran yang terjadi pada Sungai Ancar telah melebihi batas daya tampung beban pencemaran. Hal ini menunjukkan bahwa Sungai Ancar dalam kondisi kualitas air tercemar, sehingga perlu adanya upaya dalam pengelolaan dan pencegahan terhadap sungai agar menjadi lebih baik.

Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Ancar

Strategi pengendalian pencemaran air Sungai Ancar dirumuskan berdasarkan hasil analisis kualitas air dan tingkat daya tampung beban pencemaran,

1. Kawasan Suranadi strategi pengendalian pencemaran air sungai di kawasan Suranadi adalah menjaga kualitas air sungai tetap berada di PH normal.
2. Kawasan Gontoran dan Jembatan Vihara strategi pengendalian pencemaran melakukan pengujian rutin terhadap Sungai Ancar, terebih kawasan ini merupakan sektor pertanian sebagai mata pencaharian, sehingga air sungai digunakan sebagai air untuk mengairi sawah, dan kotoran dari hewan ternak dapat di manfaatkan sebagai pupuk kandang.
3. Pada Jembatan Karang Bedil dan Jembatan Boxy karena kawasan disekitar sungai banyaknya alih fungsi lahan menjadi daerah terbangun, baik permukiman maupun pertokoan, menyebabkan padatan-padatan tanah yang masuk ke aliran sungai menjadi meningkat.
4. Jembatan Gang Lumba-lumba kawasan ini merupakan hilir Sungai Ancar artinya semua pencemaran akan bermuara di kawasan ini, oleh karena itu perlu adanya pemantauan kualitas air sungai, meningkatkan pengelolaan limbah,

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Berdasarkan 6 titik pantau berturut dari hulu ke hilir: Suranadi, Jalan Gontoran, Jembatan Vihara, Karang Bedil, Jembatan Boxi, dan Jembatan Gang Lumba-lumba, kualitas air di Sungai Ancar bedasarkan metode indeks pencemaran sebagian besar mengalami kondisi cemar sedang.
2. Daya tampung beban pencemaran Sungai Ancar berdasarkan metode neraca masa untuk parameter TSS dan BOD masih di bawah batas beban pencemaran maksimal (BPM), untuk parameter COD dan TC melebihi batas beban pencemaran maksimal (BPM).
3. Berdasarkan nilai IP dan daya tampung beban pencemaran maka dihasilkan strategi pengendalian pencemaran air Sungai Ancar yang berbeda pada tiap titik pantau, tergantung bahan pencemar yang masuk ke sungai.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis strategi yang akan dilakukan, terlebih kondisi masyarakat yang belum sadar akan dampak yang ditimbulkan akibat dari pembuangan limbah didaerah sungai.
2. Dibutuhkan perhatian dan penanganan yang serius dari pemerintah dan kesadaran masyarakat masing-masing.
3. Perlu melakukan penelitian langsung dengan mengambil sampel di lapangan supaya hasil yang maksimal.

Daftar Pustaka

Antara. 2013. Blhp: *Pencemaran Sungai Di Ntb Memprihatinkan*.

<https://Mataram.AntaraneWS.Com/Berita/24617/Blhp-Pencemaran-Sungai-Di-Ntb-Memprihatinkan>

Badan Lingkungan Hidup Dan Penelitian Provinsi Nusa Tenggara Barat.2022.

Data Kualitas Air Sungai Ancar (2013-2022). Dinas Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat. Mataram.

Badan Wilayah Sungai Nusa Tenggara I. 2023. *Data Debit Sungai Ancar (2013-2022)*. Badan Wilayah Sungai Nusa Tenggara I. Mataram.

Blume, K.K., Macedo J.C., Meneguzzi A., Silva L.B.,Quevedo D.M., And

Rodrigues M.A.S. 2010. *Water Quality Assessment Of The Sinos River, Southern Brazil*, Jurnal. Universidade Feevale. Brazil

Direktorat Jendral Cipta Karya. 2007. *Satu Orang Indonesia Konsumsi Air Rata- Rata 144 Liter Per Hari*.

<https://Pu.Go.Id/Berita/Pemakaian-Air-Rumah-Tangga-Perkotaan-144-Liter-Perhari>