

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS STATUS MUTU AIR SUNGAI KONTENG  
MENGUNAKAN METODE STORET, IP, CCME, DAN  
BCWQI**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



**MUHAMMAD RIDHO SUPRIADI**

**19513203**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2023**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS STATUS MUTU AIR SUNGAI KONTENG**  
**MENGGUNAKAN METODE STOPET, IP, CCME, DAN**  
**BCWQI**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan



**Disusun Oleh :**

**Muhammad Ridho Supriadi**  
19513203

**Disetujui Oleh :**  
Dosen Pembimbing,

**Adam Rus Nugroho, S.T., M.T., Ph.D.**

NIK : 155131304

Tanggal : 19 - 12 - 2023

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII



**Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.**

NIK : 045130401

Tanggal : 20/12/2023

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS STATUS MUTU AIR SUNGAI KONTENG  
MENGUNAKAN METODE STORET, IP, CCME, DAN  
BCWQI**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari :

Tanggal :

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD RIDHO SUPRIADI  
19513203**

Tim Penguji :

Adam Rus Nugroho, S.T., M.T., Ph.D.

Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T

(*Adle*) 19/12/2023

( 06 Des 2023 )

(*Noviani*)  
19/12/2023

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain. Kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 18 Desember 2023

Yang membuat pernyataan



**Muhammad Ridho Supriadi**

NIM: 19513203

1.

## KATA PENGANTAR

### *Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillah rabbil 'aalamiin*, puji dan syukur selalu penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Status Mutu Air Sungai Konteng Menggunakan Metode STORET, Indeks Pencemaran, CCME dan BCWQI”**. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Pada kesempatan ini, penulis ingin memberikan ucapan terima kasih kepada pihak – pihak yang selalu memberikan bantuan penulis dalam pembuatan laporan tugas akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa dan semangat kepada penulis sehingga lancar dalam pengerjaan tugas akhir
2. Ibu Any Juliany, S.T., M.Sc.(Res.Eng)., Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia
3. Bapak Adam Rus Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan mendidik selama penelitian ini
4. Bapak Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. selaku dosen penguji 1 yang telah banyak memberikan kritikan dan saran yang membangun dalam penelitian ini
5. Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T selaku dosen penguji 2 yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penelitian ini
6. Dr. Ir. Bapak Kasam M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik
7. Nurul Fajrila Putri selaku teman terdekat penulis
8. Rekan-rekan tugas akhir yang selalu bersedia untuk berdiskusi terkait penelitian
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Lingkungan 2019 yang banyak

membantu selama masa perkuliahan

10. Seluruh pihak yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini

Laporan tugas akhir yang penulis susun ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka penulis sangat menerima kritik dan saran membangun untuk disampaikan sebagai koreksi bagi perencanaan dalam memperbaiki laporan tugas akhir ini.

***Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh***

Yogyakarta, 15 Agustus 2023



**Penulis**

## ABSTRAK

Judul : Analisis Status Mutu Air Sungai Konteng Menggunakan Metode STORET, Indeks Pencemaran, CCME dan BCWQI  
Mahasiswa (NIM) : Muhammad Ridho Supriadi (19513203)  
Pembimbing : Adam Rus Nugroho, S.T., M.T., Ph.D.

Sungai Konteng merupakan salah satu sungai yang berada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai ini berasal dari Gunung Merapi dan mengalir di sepanjang perbatasan Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Letaknya yang strategis ini mengakibatkan kualitas air Sungai Konteng terancam. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui status kualitas air terkini Sungai Konteng serta kualitas air secara periodik selama rentan waktu 10 tahun dan juga periode musim selama 10 tahun. Metode yang akan di gunakan pada penelitian ini adalah, metode STORET, indeks pencemaran, CCME dan BCWQI. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui metode yang terbaik untuk menentukan status mutu air Sungai Konteng. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan DIY, data yang diambil merupakan data pemantauan kualitas air Sungai Konteng tahun 2013-2022. Ada 3 parameter yang diuji adalah parameter fisika, kimia, dan biologi, dengan 2 tempat pengambilan sampel yaitu pada tengah dan hilir sungai. Hasil Status mutu air Sungai Konteng terkini menggunakan metode STORET yaitu cemar berat, metode Indeks Pencemar yaitu cemar sedang, metode CCME yaitu *poor*, dan metode BCWQI yaitu *fair*. Hasil status mutu air dalam 10 tahun terakhir bervariasi pada setiap metode dengan hasil tercemar berat dan tercemar sedang. Hasil status mutu air pada setiap musim di setiap metode juga bervariasi yaitu tercemar sedang, tercemar ringan, dan tercemar berat. Untuk Metode yang terbaik dalam menentukan status mutu air pada penelitian ini adalah BCWQI.

Kata Kunci : Status mutu air, Sungai Konteng, STORET, Indeks Pencemar, CCME, BCWQI

## ABSTRACT

*Title* : *Analysis of the Water Quality Status of the Konteng River Using the STORET Method, Pollution Index, CCMEWQI, and BCWQI.*

*Student (ID)* : Muhammad Ridho Supriadi (19513203)

*Adviser* : Adam Rus Nugroho, S.T., M.T., Ph.D.

*The Konteng River is one of the river in the Province of the Special Region of Yogyakarta. This river originates from Mount Merapi and flows along the border of Sleman Regency and Bantul Regency. This strategic location means that the water quality of the Konteng River is threatened. This research was conducted to identify the current status of the water quality of the Konteng River as well as the water quality periodically for 10 years and also the seasonal period for 10 years using 4 water quality index methods, namely the STORET method, pollution index, CCMEWQI, and BCWQI. This research also aims to find out the best method for determining the water quality status of the Konteng River. This research uses secondary data taken from the DIY Environment and Forestry Service, the data taken is water quality monitoring data for the Konteng River for 2013-2022. The parameters tested are parameters of Physics, Chemistry, and Biology, with 2 sampling locations, namely in the middle and downstream of the river. The latest water quality status results for the Konteng River use the STORET method, which is heavily polluted, the Pollution Index method, which is moderately polluted, the CCME method, which is poor, and the BCWQI method, which is fair. The results of water quality status in the last 10 years varied for each method with results being heavily polluted and moderately polluted. The results of the water quality status in each season for each method also vary, namely moderately polluted, lightly polluted and heavy polluted. The appropriate method for this study is the BCWQI method.*

*Keywords: water quality status , Konteng river, STORET, Pollution Index, CCME, BCWQI*



## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR .....	i
TUGAS AKHIR .....	2
HALAMAN PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Ruang Lingkup .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Sungai .....	5
2.2 Pencemaran Sungai.....	6
2.2.1 Parameter Pencemaran Air .....	7
2.2.2 Faktor Pencemaran Sungai .....	10
2.3 Status Mutu Air Sungai .....	10
2.3.1 Metode Indeks Pencemaran.....	11
2.3.2 Metode STORET.....	11
2.3.3 Metode CCME ( <i>Canadian Council of Ministers of the Environment</i> ) .	12
2.3.4 Metode BCWQI ( <i>British Columbia Water Quality Index</i> ).....	12
BAB III METODE PENELITIAN .....	14
3.1 Prosedur Analisis Data.....	14
3.2 Tahapan Penelitian.....	15

3.2.1 Pengumpulan Data.....	15
3.2.2 Survei Lapangan .....	16
3.3 Analisis Data.....	17
3.3.1 Metode STORET.....	17
3.3.2 Metode Indeks Pencemaran (IP).....	18
3.4.3 Metode CCME.....	19
3.3.5 Metode BCWQI.....	21
3.4 Penentuan Status Mutu Air .....	23
3.5 Penilaian Metode .....	23
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>24</b>
4.1 Deskripsi Daerah Penelitian.....	24
4.2 Hasil Pengukuran Kualitas Air.....	24
4.3 Analisis Status Mutu Air Sungai Konteng.....	34
4.3.1 Analisis Menggunakan Metode STORET.....	35
4.3.2 Analisis Menggunakan indeks Pencemar .....	38
4.3.2.1 Analisis Menggunakan Metode IP Periode Tahunan .....	39
4.3.2.2 Analisis Menggunakan Metode IP Periode Bulanan .....	41
4.3.3 Analisis Menggunakan Metode CCME.....	47
4.3.3.1 Analisa Metode CCME Periode Tahunan .....	49
4.3.3.2 Analisa Metode CCME Periode Musim .....	51
4.3.4 Analisa Menggunakan Metode BCWQI.....	52
4.3.4.1 Analisis Metode BCWQI Tahunan.....	57
4.3.4.2 Analisa Metode BCWQI Periode Musim.....	59
4.3.6 Perbandingan Metode.....	63
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>71</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Metode STORET .....	18
Tabel 3.2 Scoring Metode STORET .....	18
Tabel 3.3 Scoring Metode Indeks Pencemaran.....	19
Tabel 3.4 Scoring Metode CCME WQI .....	21
Tabel 3.5 Scoring Metode BCWQI .....	22
Tabel 4.1 Contoh Data Perhitungan STORET.....	35
Tabel 4.2 Nilai status mutu air metode STORET periode 2013-2022 .....	36
Tabel 4.3 Data perhitungan metode IP .....	38
Tabel 4. 4 Hasil Skor Tahunan Sungai Konteng menggunakan Metode IP .....	40
Tabel 4.5 nilai musim hujan menggunakan metode IP.....	42
Tabel 4.6 Nilai musim peralihan metode IP .....	43
Tabel 4.7 Nilai musim kemarau metode IP .....	45
Tabel 4.8 Contoh data perhitungan metode CCME.....	47
Tabel 4.9 Status Mutu air Tahunan dengan metode CCME.....	50
Tabel 4.10 Data nilai musim hujan metode CCME.....	51
Tabel 4.11 Data nilai musim peralihan metode CCME .....	53
Tabel 4.12 Data nilai musim kemarau metode CCME .....	54
Tabel 4.13 Contoh Data perhitungan Metode BCWQI.....	55
Tabel 4.14 Data nilai metode BCWQI periode 2013-2022.....	58
Tabel 4.15 Data nilai musim hujan metode BCWQI.....	59
Tabel 4.16 Data Nilai musim peralihan menggunakan metode BCWQI.....	60
Tabel 4.17 Data nilai musim kemarau .....	62
Tabel 4. 18 Perhitungan metode STORET data 2022 titik 1 .....	64
Tabel 4. 19 Perhitungan metode IP data 2022 titik 1.....	64
Tabel 4. 20 Perhitungan metode CCME data 2022 titik 1 .....	65
Tabel 4. 21 Perhitungan metode BCWQI data 2022 titik 1 .....	65
Tabel 4. 22 Perhitungan metode STORET tanpa Bakteri total Koli .....	66
Tabel 4. 23 perhitungan metode IP tanpa bakteri total koli .....	66
Tabel 4. 24 Perhitungan metode CCME tanpa bakteri total koli .....	67
Tabel 4. 25 Perhitungan metode BCWQI tanpa bakteri total koli .....	67
Tabel 4. 26 Hasil perbandingan 4 metode .....	67
Tabel 4. 27 Perbandingan setiap metode .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta aliran Sungai Konteng.....	5
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Lokasi titik pengambilan data.....	17
Gambar 4.1 Konsentrasi Kadar pH pada tahun 2013-2022 .....	27
Gambar 4.2 Konsentrasi Kadar TSS periode tahun 2013-2022.....	25
Gambar 4.3 Kadar TDS Sungai Konteng .....	26
Gambar 4.4 Kadar Nitrat periode tahun 2013-2022 .....	28
Gambar 4.5 Kadar Fosfat periode tahun 2013-2022.....	29
Gambar 4.6 Kadar Timbal Periode Tahun 2013-2022 .....	30
Gambar 4.7 Kadar DO periode 2013-2022 .....	31
Gambar 4.8 Kadar BOD Sungai Konteng .....	32
Gambar 4.9 Kadar COD periode tahun 2013-2022 .....	33
Gambar 4.10 Kadar Bakteri Total Koli Periode tahun 2013-2022.....	34
Gambar 4.11 Nilai metode STORET periode tahun 2013-2022 .....	37
Gambar 4.12 Nilai metode IP periode tahun 2013-2022 .....	41
Gambar 4.13 Nilai musim hujan periode 2013-2022 .....	42
Gambar 4.14 Nilai musim peralihan periode 2013-2022.....	44
Gambar 4.15 Nilai musim kemarau periode 2013-2022.....	45
Gambar 4.16 Nilai metode CCME periode 2013-2022 .....	50
Gambar 4.17 Nilai musim hujan metode CCME periode tahun 2013-2022.....	52
Gambar 4.18 Nilai musim peralihan metode CCME periode 2013-2022.....	53
Gambar 4.19 Nilai musim kemarau periode 2013-2022.....	54
Gambar 4.20 Grafik Skor menggunakan metode BCWQI.....	58
Gambar 4.21 Nilai musim hujan metode BCWQI periode 2013-2022.....	60
Gambar 4.22 Nilai musim peralihan metode BCWQI periode 2013-2022.....	61
Gambar 4.23 Nilai musim kemarau metode BCWQI periode 2013-2022.....	62

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	: Data Sekunder pada Titik 1	79
Lampiran 2	: Data Sekunder pada Titik 2	81
Lampiran 3	: Perhitungan Metode STORET	83
Lampiran 4	: Perhitungan Metode IP pada Titik 1 (Tahunan)	84
Lampiran 5	: Perhitungan Metode IP pada Titik 2 (Tahunan)	85
Lampiran 6	: Perhitungan Metode IP (Musim Hujan)	86
Lampiran 7	: Perhitungan Metode IP (Musim Peralihan)	87
Lampiran 8	: Perhitungan Metode IP (Musim Kemarau)	88
Lampiran 9	: Perhitungan Metode CCME pada Titik 1 (Tahunan)	89
Lampiran 10	: Perhitungan Metode CCME pada Titik 2 (Tahunan)	90
Lampiran 11	: Perhitungan Metode CCME pada Titik 1 (Musim Hujan)	91
Lampiran 12	: Perhitungan Metode CCME pada Titik 2 (Musim Hujan)	92
Lampiran 13	: Perhitungan Metode CCME pada Titik 2 (Musim Peralihan)	94
Lampiran 14	: Perhitungan Metode CCME pada Titik 1 (Musim Kemarau)	95
Lampiran 15	: Perhitungan Metode CCME pada Titik 2 (Musim Kemarau)	96
Lampiran 16	: Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 1 (Tahunan)	97
Lampiran 17	: Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 2 (Tahunan)	98
Lampiran 18	: Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 1 (Musim Hujan)	99
Lampiran 19	: Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 2 (Musim Hujan)	100
Lampiran 20	: Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 1 (Musim Peralihan)	101
Lampiran 21	: Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 2 (Musim Peralihan)	102
Lampiran 22	: Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 1 (Musim Kemarau)	103
Lampiran 23	: Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 2 (Musim Kemarau)	104

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air adalah sumber kehidupan. Semua makhluk hidup yang ada di bumi memerlukan air tumbuh dan berkembang. Bahkan hampir 75% Permukaan bumi ditutupi oleh air. 50-70% berat manusia juga di dominasi oleh air, oleh karena itu air sangat penting bagi tubuh manusia (Fakhrurroja, 2010).

Masalah air saat ini merupakan masalah yang perlu mendapatkan perhatian khusus karena air sudah mulai tercemar oleh berbagai bahan pencemar buatan manusia. Sehingga kualitas sumber daya air semakin memburuk. Secara kuantitatif, mereka tidak dapat lagi menutupi peningkatan permintaan yang terkait dengan pertumbuhan populasi (Warlina, 2004).

Sungai Konteng adalah sebuah sungai di Yogyakarta, Indonesia. Panjang sungai ini kurang lebih 14,5 km dan melintasi beberapa wilayah di Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Berdasarkan PERGUB DIY No. 22 Tahun 2007, Sungai Konteng ditetapkan sebagai sungai kelas 1 dan kelas 2.

Sungai Konteng merupakan salah satu sungai yang menyuplai air baku bagi penduduk kota Yogyakarta melalui PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) Tirta Pakuan Kota Yogyakarta. Sungai Konteng tidak hanya digunakan untuk PDAM tetapi juga melintasi kawasan pemukiman, industri, dan pertanian di Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai Konteng yang mengalir di sekitar pemukiman di khawatirkan menjadi tempat pembuangan limbah domestik dan rumah tangga oleh masyarakat. Sangat diperlukan pemantauan dan kajian khusus yang membahas tentang keadaan status mutu sungai Konteng. Salah satu cara mengetahui kualitas air adalah dengan dilakukan pengujian status mutu air sungai. Status mutu air merupakan tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air pada waktu tertentu yang dibandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan.

Status mutu air harus bisa dikuantifikasikan dan diekspresikan dengan suatu indeks tunggal (*single index*) kualitas air (IKA) yang dapat dihubungkan dengan

strategi pengelolaan sungai yang ekologis dan berkelanjutan menurut (Bovee dkk, 1988). Saat ini belum ada kajian terkini status mutu air Sungai Konteng dengan menggunakan metode apapun, sehingga sangat diperlukan uji status mutu air terkini pada Sungai Konteng. Status mutu air terkini penting guna menggambarkan kondisi pencemaran terkini pada suatu badan air.

Pengujian status mutu air akan menggunakan 4 metode pengujian status mutu air yaitu metode *STORET*, Metode Indeks pencemaran, Metode *Canadian Council of Ministers of The Environment (CCME)* dan Metode *British Water Quality Index (BCWQI)*. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, Metode Indeks Pencemaran dan metode *STORET* merupakan metode yang digunakan di Indonesia. Sedangkan pada metode *CCME* dipilih karena memiliki tingkat efektivitas dan sensitivitas yang tinggi dalam menganalisis kualitas air (Romdania dkk, 2018). Metode *BCWQI* merupakan pendahulu metode *CCME* sehingga memiliki ini kemiripan dengan *CCME*, sehingga efektivitas dan sensitivitas tergolong sama dengan *CCME* (Bharti dkk, 2011). Keempat metode tersebut menunjukkan bahwa jumlah titik sampling, jumlah parameter dan frekuensi sampling akan mempengaruhi nilai status mutu air.

Indonesia mempunyai laman yang menyediakan data sekunder yang cukup lengkap dalam penyajian kualitas air yang dikelola oleh Kementerian Lingkungan dan Kehutanan melalui Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DLHK DIY). Pada laman tersebut dapat dilihat hasil pemantauan kualitas badan air yang rutin dilakukan oleh DLHK DIY beserta frekuensi dan lokasi pemantauan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah pada penelitian ini dapat disusun sebagai berikut:

1. Bagaimana status mutu air terkini Sungai Konteng
2. Bagaimana status mutu air Sungai Konteng dalam kurun waktu 10 tahun terakhir beserta status mutu air disetiap musim selama 10 tahun terakhir.

3. Bagaimana perbandingan antara Metode STORET, Metode Indeks pencemaran, Metode CCME WQI dan Metode BCWQI dalam menentukan status mutu air Sungai Konteng.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Menentukan status mutu air terkini Sungai Konteng
2. Menentukan status mutu air Sungai Konteng dalam periode 10 tahun terakhir beserta status mutu air di setiap musim selama 10 tahun terakhir.
3. Menentukan metode terbaik dalam menentukan status mutu air Sungai Konteng.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Memberikan informasi terkait status mutu air terkini Sungai Konteng berdasarkan empat metode.
2. Memberikan informasi nilai status mutu air dalam rentang 10 tahun terakhir dan status mutu air setiap musim dalam 10 tahun terakhir.
3. Memberikan referensi kepada Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Daerah Istimewa Yogyakarta guna menentukan penggolongan air menurut peruntukannya.
4. Mengetahui keunggulan dan kekurangan dari masing-masing metode dalam menentukan status mutu air Sungai Konteng.

### **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

1. Parameter kualitas air yang digunakan sebagai acuan parameter TSS, TDS, pH, Nitrat, Timbal, Fosfat, DO, BOD, COD, dan total bakteri koli.
2. Data kualitas air Sungai Konteng didapatkan melalui data sekunder yaitu, Data DLHK D.I. Yogyakarta 2013-2022.
3. Penentuan status mutu air Sungai Konteng dengan Metode *STORET*, Indeks Pencemar, *Canadian Council of Ministers of The Enviroment*, dan *British Columbia Water Quality Index*.



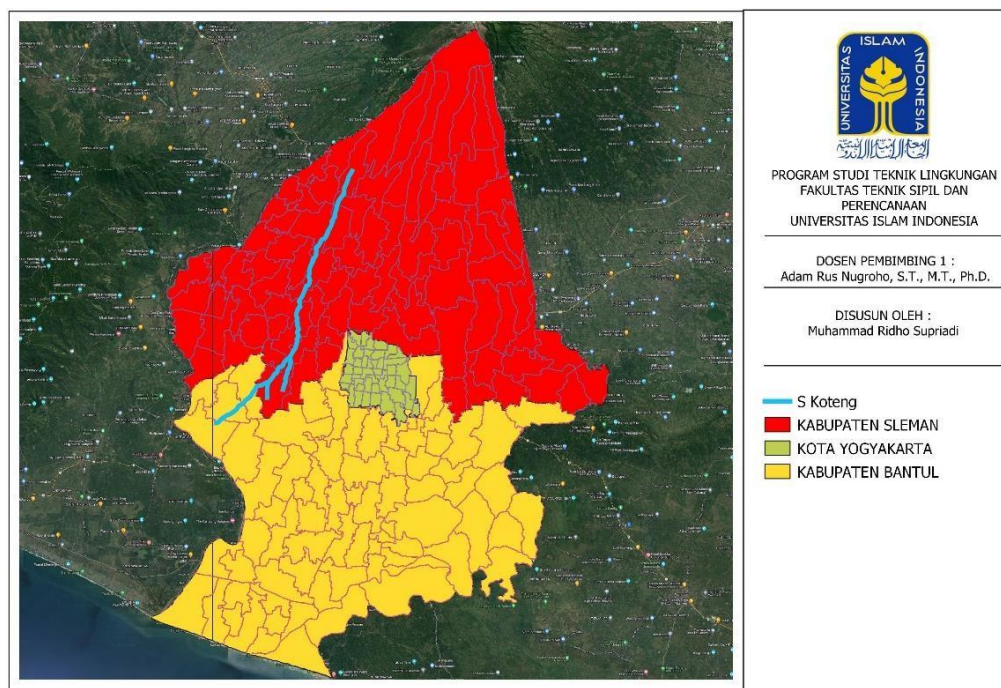
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup digunakan sebagai acuan buku mutu dan kualitas air sungai.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sungai

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang sungai, sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air didalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempada. Sungai sebagai wadah air selalu mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah, sehingga kondisi sungai tidak dapat dipisahkan dari kondisi daerah aliran sungai atau DAS.

Sungai Konteng merupakan salah satu sungai yang terdapat di wilayah Yogyakarta. Sungai ini mengalir dari Gunung Merapi dan mengalir di sepanjang Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Sungai Konteng memiliki panjang sekitar 14 kilometer dan memiliki luas daerah tangkapan air (DTA) sekitar 27,62 km<sup>2</sup>. Aliran sungai Konteng dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Peta aliran Sungai Konteng

## 2.2 Pencemaran Sungai

Pencemaran menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah proses, cara pembuatan mencemari atau mencemarkan lingkungan. Pencemaran terjadi apabila dalam suatu lingkungan terdapat bahan yang menyebabkan timbulnya perubahan yang merubah fungsi suatu lingkungan. Pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya secara sengaja ataupun tidak sengaja makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air yang mengakibatkan menurunnya kualitas air sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan tidak lagi berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Berdasarkan Peraturan Gubernur DIY No. 20 tahun 2008 mengelompokan klasifikasi mutu air menjadi beberapa golongan menurut peruntukannya. Klasifikasi Mutu Air dalam Peraturan ini ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas :

- a. Air kelas satu adalah air yang diperuntukan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- b. Air kelas dua adalah air yang di peruntukan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pertanian dan perikanan, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Air kelas tiga adalah air yang diperuntukan akan untuk pertanian dan perikanan, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- d. Air kelas empat adalah air yang diperuntukan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. prasarana/sarana rekreasi air, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

### 2.2.1 Parameter Pencemaran Air

Ada banyak karakteristik atau indikator kualitas air untuk dianalisis yang berhubungan dengan pencemaran air dan kebutuhan air, antara lain parameter fisika dan kimia (Effendi, 2003).

Pada penelitian ini akan ada 10 parameter yang dijadikan sebagai parameter penentuan status mutu air Sungai Konteng, dengan parameter fisika yaitu TSS dan TDS, parameter kimia yaitu pH, nitrat, fosfat, dan timbal serta parameter biologi yaitu Do, BOD, COD, dan total bakteri koli. Pemilihan parameter berdasarkan perwakilan atas ketiga unsur yang dapat menyebabkan pencemaran pada Sungai Konteng.

- *Total Suspended Solids (TSS)*

TSS (*Total Suspended Solid*) atau total padatan tersuspensi adalah segala macam zat padat dari padatan total yang terbentuk dengan ukuran partikel maksimum 2,0  $\mu\text{m}$  dan dapat mengendap (Widyaningsih, 2011). Parameter ini adalah parameter utama untuk mengetahui kualitas suatu limbah domestik serta untuk menentukan keefektifan unit pengolahannya. TSS menyatakan jumlah padatan tersuspensi yang terlarut baik berupa zat organik maupun anorganik. Konsentrasi TSS yang tinggi akan mengakibatkan nilai kebutuhan oksigen yang cukup tinggi karena dalam TSS mengandung zat organik (Tchobanoglous dkk, 2014). Curah hujan yang tinggi sangat berpengaruh karena air akan menjadi media pengangkutan polutan dari permukaan ke dalam sungai (Shehane dkk, 2005).

- *Total Dissolved Solid (TDS)*

*Total Dissolved Solid (TDS)* didefinisikan sebagai jumlah zat padat baik berupa ion-ion organik, senyawa, maupun koloid yang terlarut dalam air. TDS juga dikenal sebagai padatan terlarut, yang merupakan padatan dengan ukuran lebih kecil dari padatan tersuspensi. Perubahan konsentrasi TDS dapat menyebabkan perubahan salinitas perairan, komposisi ion-ion di perairan, dan toksisitas yang dihasilkan oleh masing-masing ion (Rinawati dkk, 2016).

- pH

Potential of hydrogen (pH) adalah suatu ukuran untuk mengetahui derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan, pH diukur pada skala 0- 14 (Nogroho, 2016). Derajat keasaman atau biasa disebut pH saliva dalam keadaan normal berkisar antara 6,8 - 7,2, sedangkan derajat keasaman saliva dikatakan rendah apabila berkisar antara 5,2 - 5,5 kondisi pH saliva rendah tersebut akan memudahkan pertumbuhan bakteri asedogenik. Ketika kandungan logam berat air meningkat, tingkat keasaman air meningkat, yang ditunjukkan oleh nilai pH yang rendah, menunjukkan bahwa air menjadi lebih asam karena kandungan bikarbonatnya. Derajat keasaman (pH) dipengaruhi oleh suhu, aktivitas organisme, dan faktor oksigen terlarut (Kristanto, 2002).

- Nitrat

Nitrat merupakan Salah satu bentuk nitrogen alami di perairan, nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dihasilkan melalui proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di dalam perairan, yang merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman pertanian dan alga. Nitrifikasi, yang terdiri dari oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat, adalah proses yang sangat penting dalam siklus nitrogen yang berlangsung dalam kondisi aerob (Alfilaili, 2020 ). Kondisi badan air yang dekat dengan septic tank dapat menyebabkan kadar nitrat yang tinggi di sekitar aliran air (Setiowati dkk, 2015).

- Timbal

Timbal 95% terdiri dari garam anorganik yang kurang larut 14 dalam air dan bersifat anorganik. Timbal ada di tanah, tumbuhan, hewan, batuan, dan timbal organik. Senyawa tetra etil timbal (TEL) dan tetra metil timbal (TML) adalah contoh timbal organik yang hampir tidak larut dalam air. Namun, mereka dapat dengan mudah larut dalam pelarut organik, seperti lipid. Kandungan timbal pada air di sebabkan dari aktivitas manusia seperti industri logam. Meskipun tidak menguap, timbal dapat ditemukan sebagai partikel di udara (Sudarwin, 2008).

- Fosfat

Ortofosfat ( $PO_4$ ) adalah bentuk fosfat yang ada di perairan, dan jumlah ortofosfat di perairan menunjukkan betapa suburinya perairan itu (Mustofa, 2015). Limpasan pupuk pertanian, kotoran manusia dan hewan, kadar sabun, pengolahan sayuran, dan industri pulp dan kertas adalah sumber utama fosfat di perairan. Kadar fosfat yang tinggi di perairan disebabkan oleh penggunaan detergen rumah tangga. Fosfor adalah perlunya bagi fitoplankton untuk mendapatkan nutrisi untuk pertumbuhan dan metabolismenya sepanjang kehidupannya (Paiki dan Kalor, 2017). Dapat menyebabkan eutrofikasi pada ekosistem perairan jika terjadi konsentrasi nitrat dan fosfat yang berlebihan (Garno, 2012).

- DO

Kadar oksigen terlarut yang diperlukan mikroorganisme untuk respirasi aerob disebut DO. Suhu dan salinitas udara sangat mempengaruhi DO. Dalam proses aerobik, oksigen diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik dan anorganik. Sumber utama oksigen di perairan merupakan difusi dari udara bebas dan produk fotosintesis organisme yang hidup di perairan (Salmin, 2005).

- *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* merupakan kebutuhan oksigen terlarut yang di butuhkan mikroorganisme untuk mengurai seluruh bahan organik dalam kondisi aerobik. (Umaly dan Cuvin, 1988). Bahan organik yang terdekomposisi dalam BOD merupakan bahan organik yang siap terdekomposisi (*readily decomposable organic matter*) (Boyd, 1990). Nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara relatif kebutuhan oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik (Rachmawati, 2017).

- *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Menurut Wardhana (2004), COD, atau kebutuhan oksigen kimia, adalah parameter biologi yang menunjukkan jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai bahan organik yang ada dalam air. Dengan menggunakan katalisator perak sulfat, bahan organik yang diurai secara kimia dengan oksidator kuat

biasanya menggunakan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> pada suasana yang asam dan panas (Boyd, 1990). Parameter COD sangat umum digunakan untuk mengetahui kualitas air.

- Total Bakteri Koli

*Coliform* adalah parameter biologi yang digunakan untuk mengukur kualitas air yang didasarkan pada jumlah coliform yang ada dalam air. *Coliform* adalah bakteri gram negatif berbentuk batang yang anaerob, tidak membentuk spora, dan dapat memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada suhu 35-37 derajat Celcius (Kneechtges, 2011). *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia coli*, dan *Klesbsiella* adalah beberapa jenis bakteri *coliform* (Batt, 2014).

### **2.2.2 Faktor Pencemaran Sungai**

Kegiatan manusia memengaruhi kualitas air sungai dengan berbagai cara. Limbah rumah tangga (permukiman), industri, dan pertanian adalah beberapa dari banyak faktor yang menyebabkan pencemaran dan menyebabkan penurunan kualitas air sungai (Wardhana, 2004). Komponen pencemaran air yang disebabkan oleh kegiatan manusia dikelompokkan menjadi :

- a. Limbah Padat
- b. Bahan buangan organik dan bahan makanan,
- c. Bahan buangan anorganik,
- d. Bahan buangan berminyak,
- e. Bahan buangan berupa panas,
- f. Bahan buangan zat kimia, yaitu sabun, intektisida dan zat pewarna.

### **2.3 Status Mutu Air Sungai**

Status mutu air adalah kondisi kualitas air yang diukur dan atau diuji menggunakan parameter dan metode tertentu sesuai dengan peraturan yang berlaku, di Indonesia sendiri peraturan tersebut tertuang pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Tingkat kondisi status mutu air menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan. Metode penentuan status mutu air biasanya terdiri dari tiga langkah, menentukan parameter, menentukan fungsi

kualitas untuk setiap parameter, dan kemudian menggabungkan melalui persamaan matematika (Akter dkk, 2016).

Pengelolaan kualitas air memerlukan pengumpulan dan analisis kumpulan data kualitas air yang besar yang mungkin sulit untuk disimpulkan. Berbagai model sudah dikembangkan, model Indeks Kualitas Air (WQI) adalah salah satu model tersebut. Model WQI didasarkan pada fungsi agregasi yang memungkinkan analisis kumpulan data kualitas air besar yang bervariasi secara temporal dan spasial untuk menghasilkan nilai tunggal, yaitu indeks kualitas air, yang menunjukkan kualitas badan air (Uddin dkk, 2022). Indonesia secara umum masih menggunakan 2 metode, yaitu Metode *STORET* dan Metode Indeks pencemaran, karena memang tertuang pada keputusan Menteri Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status mutu air (Saraswati dkk, 2014).

### **2.3.1 Metode Indeks Pencemaran**

Metode Indeks Pencemaran (IP) digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relative terhadap parameter kualitas air. Metode ini berbasis indeks dan terdiri dari dua indeks kualitas: indeks rata-rata (IR), yang menunjukkan tingkat pencemaran rata-rata dari seluruh parameter, dan indeks maksimum (IM), yang menunjukkan satu jenis parameter (Nemerrow dan Sumitomo, 1970). Metode ini hanya dapat digunakan untuk menentukan status mutu air dengan data tunggal atau tidak menggunakan *time series* data dengan frekuensi pengujian tertentu, pada satu titik pengujian (Yusrizal, 2015).

### **2.3.2 Metode STORET**

Metode *STORET* adalah metode yang paling umum digunakan di Indonesia untuk menentukan status mutu air. Metode ini dilakukan dengan membandingkan data kualitas air dengan baku mutu air yang telah ditetapkan sesuai dengan peruntukannya (Khairil, 2014). Perhitungan metode ini dilakukan pada parameter yang melewati baku mutu air. Metode *STORET* tidak bisa mengidentifikasi data tunggal, memerlukan parameter dengan frekuensi pengambilan tertentu *time series* data. Metode ini berfungsi untuk mengetahui status mutu air secara periodic



(Yusrizal, 2015).

### **2.3.3 Metode CCME (*Canadian Council of Ministers of the Environment*)**

*Ministry of Environment, Lands, and Parks of British Columbia* adalah pencetus metode CCME, yang kemudian dikembangkan lagi oleh *Environment of Alberta* (CCME, 2001). Metode CCME memberikan informasi yang bermanfaat untuk menyimpulkan sejumlah besar data parameter kualitas air menjadi penilaian yang mudah dipahami. Metode CCME dapat diterapkan pada badan air yang berbeda di berbagai negara dengan beberapa penyesuaian data dan parameter (Pirumyan dkk, 2019).

Metode ini tidak pasti dan cukup bervariasi antar daerah tergantung pada masalah dan kondisi daerah masing-masing. Dengan menggunakan baku mutu dan variabel yang sama, metode ini juga berguna untuk mengevaluasi perubahan kualitas air pada lokasi tertentu dari waktu ke waktu. Selain itu, metode ini juga berguna untuk membandingkan indeks secara keseluruhan antar lokasi (Romadania dkk, 2018). Diinius (1987) menciptakan WQI yang didasarkan pada perkalian agregasi dan memiliki skala yang ditunjukkan dengan nilai sebagai persentase, di mana 100% dinyatakan sempurna untuk kualitas air.

### **2.3.4 Metode BCWQI (*British Columbia Water Quality Index*)**

Untuk menilai kualitas air, *Ministry Of Environment, Land and Parks Of Canada* mengembangkan metode BCWQI pada tahun 1999. Metode ini merupakan metode pendahulu dari metode CCME, oleh karena itu prinsip penentuan status mutu air antara kedua metode ini sangat mirip. Metode ini mengkalibrasi parameter kualitas air dengan batas tertentu, dan hasil dari batas tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk menjaga kapabilitas air dalam desain tertentu atau untuk tiap standar mutu air sesuai dengan fungsinya. Oleh karena itu, metode ini dapat disesuaikan dengan parameter yang ada di setiap wilayah dan negara (Asadollahfardi, 2015).

Metode BCWQI dapat digunakan dalam menentukan status mutu air sesuai dengan peruntukannya, antara lain air minum, irigasi, rekreasi, peternakan, pertanian dan kehidupan akuatik (McCarty, 2018). Metode BCWQI juga sangat

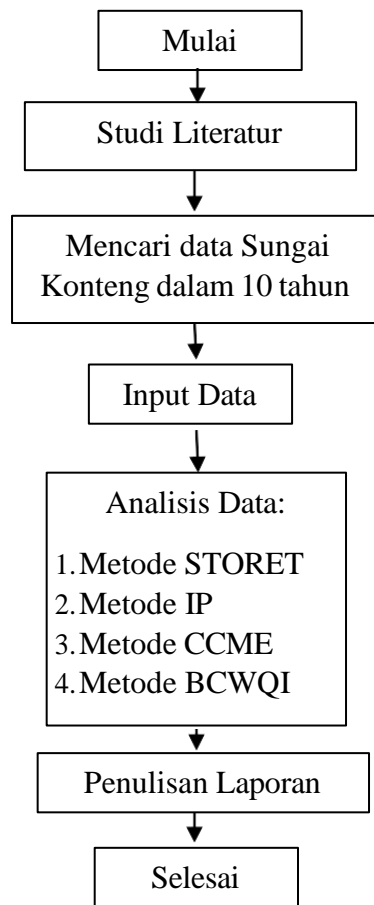
*fleksibel* dengan ketersediaan data parameter yang ada. Metode ini dapat di gunakan menggunakan data tunggal dan data kelompok.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Prosedur Analisis Data**

Penelitian ini akan di mulai dengan pengumpulan data sekunder, data sekunder yang dimaksud merupakan data pemantauan kualitas Sungai yang dilakukan oleh DLHK DIY. Kemudian akan dilakukan analisis pengolahan data dengan menggunakan 4 metode yaitu metode IP, *STORET*, CCME WQI dan BCWQI dengan menggunakan parameter Fisika, kimia, dan biologi untuk mengetahui status mutu terbaru, periode 10 tahun, dan juga periode musiman. Parameter fisika yaitu TSS dan TDS, parameter kimia yaitu pH, nitrat, fosfat, timbal, BOD, COD, dan DO, serta parameter biologi yaitu total bakteri koli. Dalam Penelitian ini diperlukan adanya tahapan penelitian yang ditampilkan dalam bentuk diagram alir untuk mendapatkan gambaran dari kegiatan yang akan dilakukan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

## 3.2 Tahapan Penelitian

### 3.2.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang diperlukan merupakan data sekunder antara lain:

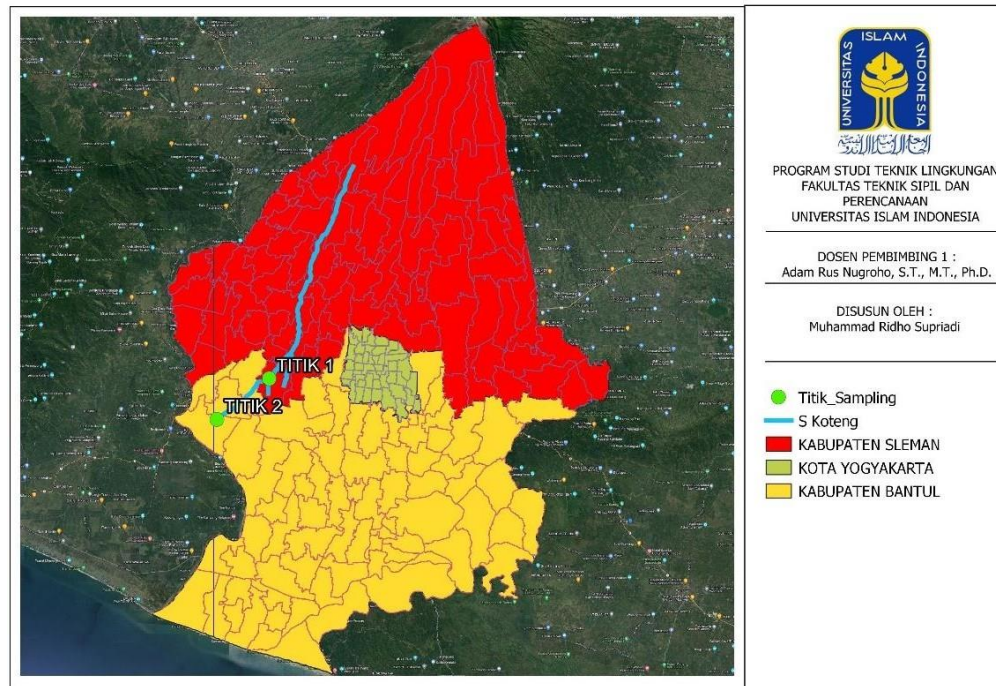
1. Data hasil pemantauan Sungai Konteng yang diperoleh melalui DLHK DIY serta data yang diperoleh melalui penelitian sebelumnya.
2. Baku mutu kualitas air sungai yaitu dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup terdapat pada Lampiran VI.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dimana data yang di peroleh melalui DLHK DIY akan di olah menggunakan 4 metode yang

kemudian dilakukan metode sensitifitas untuk menentukan metode yang efektif.

### **3.2.2 Survei Lapangan**

Titik lokasi pengambilan sampel parameter merupakan titik yang sesuai dengan data sekunder yaitu titik lokasi pengambilan sampel yang dilakukan oleh DLHK DIY dalam pemantauan kualitas lingkungan hidup. Survei lapangan dilakukan setelah semua data sudah didapat, survei lapangan dilakukan sebagai pendukung data-data yang sudah dikumpulkan apakah sesuai dengan kenyataan kondisi Sungai Konteng saat ini. Selain itu survei lokasi titik sampling dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor pencemar Sungai Konteng di sekitar lokasi pengambilan sampel. Dan dengan melakukan survei lapangan juga dapat mengetahui kondisi terkini Sungai Konteng sebelum menentukan status mutu air terkini Sungai Konteng. Dan mengetahui lokasi titik data yang sudah didapat untuk di gunakan pada penelitian ini, dalam penelitian ini akan menggunakan dua titik lokasi pengambilan sampel dalam penentuan status mutu air, yang pertama titik 1 yang berlokasi pada Jembatan Pasaken, Balecatur, Gamping, Sleman, dan titik 2 berada pada Jembatan Sedayu, Bantul. Jarak antara dua titik tersebut adalah  $\pm 7$  Kilometer. Berikut Gambar 3.2 Lokasi titik pengambilan data.



Gambar 3.2 Lokasi titik pengambilan data

### 3.3 Analisis Data

Analisa data pada penelitian ini akan menggunakan 4 metode pengolahan data yaitu metode *STORET*, Indeks Pencemar, CCME, dan BWCQI. Data yang diperoleh melalui DLHK berupa data yang diambil pada 2 titik dan pelaksanaan pengambilan data yang dilakukan pada bulan Maret, Mei, Juni, September, dan Oktober yang dapat mewakili dua musim di Yogyakarta yaitu musim hujan dan musim kemarau. Nantinya akan dilakukan pemilihan metode terbaik menggunakan sensitivitas dari 4 metode tersebut.

#### 3.3.1 Metode *STORET*

Metode *STORET* memerlukan *time series* data, karena pada pengukuran *STORET* tidak bisa dilakukan jika memiliki data tunggal, sehingga memerlukan Kumpulan data dengan frekuensi tertentu. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu maka diberi skor = 0 sedangkan jika hasil pengukuran melampaui baku mutu maka di beri skor sesuai dengan Tabel 3.1 Status mutu air diklasifikasikan dalam 4 kelas, sesuai dengan tabel Tabel 3.1 kelas A: baik sekali/memenuhi baku mutu, skor 0;

kelas B: baik/tercemar ringan, skor -1 sampai -10; Kelas C: sedang/tercemar ringan, skor -11 sampai dengan -30; kelas D: buruk/tercemar berat, skor  $\leq -31$

Tabel 3.1 Parameter Metode STORET

Jumlah Parameter	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maksimal	-1	-2	-3
	Minimal	-1	-2	-3
	Rerata	-3	-6	-9
>10	Maksimal	-2	-4	-6
	Minimal	-2	-4	-6
	Rerata	-6	-12	-18

Sumber: KepMen LH no KEP 115/MENLH/2003

Tabel 3.2 Scoring Metode STORET

Rentang Skor	Status Mutu/Kelas
0	Baik sekali/memenuhi baku mutu
-1 sampai dengan -10	Baik/tercemar ringan
-11 sampai dengan -30	Sedang/tercemar ringan
$\leq -31$	Buruk/tercemar berat

Sumber: Romdania, dkk. (2018)

### 3.3.2 Metode Indeks Pencemaran (IP)

Metode Indeks Pencemaran dapat dilakukan dengan menggunakan data tunggal. Metode ini digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relative terhadap setiap parameter kualitas air yang di uji. Rumus dari metode Indeks Pencemaran adalah sebagai berikut:

$$IP_1 = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ix})^2 + (C_i/L_{ix})^2}{2}}$$

Keterangan :

- $L_{pj}$  = Indeks Pencemaran bagi peruntukan j
- $C_i$  = Konsentrasi hasil uji parameter

- Lix = Konsentrasi parameter sesuai baku mutu peruntukan kelas air sungai
- (Ci/Lix)M = Nilai Ci/Lij Maksimum
- (Ci/Lix)R = Nilai Ci/Lij rata-rata
- Untuk perhitungan (pH Ci-Lij)/(6/9-Lix). 6 jika Ci<7.5, 9 jika Ci>7.5.
- Untuk perhitungan DO, ((DO jenuh-Ci)/(Do jenuh-Lix))/Lix

Adapun interpretasi hasil dari metode indeks pencemaran sebagai berikut:

Tabel 3.3 Scoring Metode Indeks Pencemaran

Rentang Skor	Status Mutu
$0 \leq IP \leq 1,0$	Memenuhi baku mutu (good)
$1,0 < IP \leq 5,0$	Tercemar ringan (Slightly polluted)
$5,0 < IP \leq 10$	Tercemar sedang (fairly polluted)
$IP > 10,0$	Tercemar berat (heavily polluted)

Sumber: Keputusan Menteri No. 115 Tahun 2003

### 3.4.3 Metode CCME

Metode CCME dibuat berdasarkan *Canadian Council of Ministers of the Environment (Canadian Council of Ministers of the Environment 2001b)*. CCME terdiri dari 3 faktor dalam perhitungan: ruang lingkup (F1), frekuensi (F2) dan amplitudo (F3), yang merupakan persentase parameter yang tidak terpenuhi tujuan mereka setidaknya sekali (parameter gagal), persentase tes individu yang tidak memenuhi tujuan mereka (tes yang gagal), dan jumlah tes yang gagal tidak memenuhi tujuan mereka. (CCME, 2001)

$$CCME\ WQI = 100 - \left( \sqrt{\frac{F1^2 + F2^2 + F3^2}{1,732}} \right)$$



F1 (Scope), menyatakan bahwa persentase variable-variabel yang tidak memenuhi baku mutu, setidaknya untuk satu kali periode waktu (variable gagal) relative terhadap jumlah variable yang diukur

$$F1 = \left[ \frac{\text{Number of failed variables}}{\text{Total number of variables}} \right] \times 100$$

F2 (Frequency), Menyatakan persentase uji pada setiap parameter yang memenuhi baku mutu (uji gagal).

$$F2 = \left[ \frac{\text{Number of failed tests}}{\text{Total number of tests}} \right] \times 100$$

F3 (Amplitude), Menyatakan jumlah dimana nilai uji gagal memenuhi baku mutu. F3 dihitung dengan tiga Langkah yakni:

- a. Jumlah waktu dimana konsentrasi masing-masing lebih besar atau kurang dari baku mutu minimum mutu. Ini disebut “*excursion*”. Untuk parameter yang semakin kecil nilainya semakin baik, seperti BOD :

$$\text{excursion } i = \left[ \frac{\text{Failed test value}}{\text{Objective } i} \right] - 1$$

Untuk parameter yang semakin besar nilainya semakin baik, seperti DO:

$$\text{excursion } i = \left[ \frac{\text{Objective } i}{\text{Failed test value}} \right] - 1$$

Sumber : (Noori, 2020)

- b. Uji excursion dari baku mutu dan membagi total nilai uji (baik yang terpenuhi maupun yang tidak terpenuhi). Variable ini disebut sebagai jumlah normalisasi excursion atau nse dihitung sebagai berikut:

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^n \text{excursion } i}{\# \text{ of tests}}$$

- c. F3 kemudian dihitung dengan fungsi asim totik dengan skala jumlah dari nse dengan kisaran harga antara 0 hingga 100.

$$F3 = \left[ \frac{nse}{0.01 nse + 0.01} \right]$$

Pembagi 1,732 menjadikan nilai resultan normal dengan rentang antara 0 dengan 100, dimana 0 mempresentasikan kualitas air sebagai worst/poor dan 100 sebagai best/excellent. Indeks CCME WQI menghasilkan angka antara 0 (terjelek) hingga 100 (terbaik) yang terbagi menjadi 5 kelas yaitu excellent (95-100), good (80-94), fair (65-79), marginal (45-65), poor (0-44), dalam merefleksikan status mutu air.

Tabel 3.4 Scoring Metode CCME WQI

Rentang Skor	Status mutu air/ kelas
95-100	Excellent
80-94	Good
65-79	Fair
45-64	Marginal
0-44	poor

Sumber: Saraswati, *dkk* (2014)

### 3.3.5 Metode BCWQI

Metode BCWQI merupakan suatu indeks yang dikembangkan pada tahun 1995 oleh *Ministry of Environment, Land and Park of Canada* sebagai peningkatan indeks untuk mengevaluasi kualitas air. Indeks ini mirip dengan CCMEWQI di mana parameter kualitas air diukur dan nilai yang tidak sesuai dengan baku mutu dibandingkan dengan bakumutu yang telah ditentukan. Ini memberikan kemungkinan untuk membuat klasifikasi pada dasar dari semua parameter pengukuran yang ada (Bharti *dkk*, 2011).

Pada metode BCWQI, rumus untuk menentukan mutu kualitas air sebagai berikut:

$$BCWQI = \left[ \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + \left(\frac{F_3}{3}\right)^2} \right] / 1.435$$

Rumus untuk menentukan F1 dan F2 sama seperti metode CCME. Untuk penentuan F3 berbeda antara parameter yang nilainya semakin rendah semakin baik dengan parameter yang semakin tinggi kadarnya semakin baik. Perhitungan f3 untuk parameter yang semakin kecil nilainya semakin baik, seperti Nitrat.

$$F3 = \left[ \frac{\text{Failed test value } i - \text{Objective } i}{\text{Failed test Value } i \times 100\%} \right]$$

Untuk perhitungan F3 yang semakin besar nilainya semakin baik, seperti DO.

$$F3 = \left[ \frac{\text{Objective } i - \text{Failed test Value } i}{\text{Objective } i \times 100\%} \right]$$

Angka 1.453 dipilih untuk memberikan kepastian angka indeks skala dari nol hingga 100. Kerugian dari metode ini adalah indeks ini tidak menunjukkan kecenderungan kualitas air hingga menyimpang dari baku mutu dan akibat penggunaan yang maksimal persentase penyimpangan, tidak dapat menentukan jumlah penarikan di atas maksimum batas baku (Salim dkk,2009). Adapun indeks yang digunakan sebagai berikut.

Tabel 3.5 Scoring Metode BCWQI

<b>Rentang Skor</b>	<b>Status Mutu Air/Kelas</b>
0-3	Excellent
4-17	Good

18-43	Fair
44-59	Borderline
60-100	poor

Sumber: Zandbergen and Hall, 1998

### 3.4 Penentuan Status Mutu Air

Dalam penentuan status mutu air terkini diperoleh dengan cara membandingkan hasil dari analisis menggunakan 4 metode yaitu metode Indeks Pencemaran, STORET, CCME, dan BCWQI dengan skor masing-masing metode yang akan di sajikan dalam bentuk tahunan dan musiman. Penyajian data yang bervariasi dilakukan untuk mengetahui berbagai jenis status mutu air Sungai Konteng dalam periode waktu tertentu.

### 3.5 Penilaian Metode

Konsep IKA mengadopsi ide indeks biotik yang telah ada sejak 1908 yaitu Saprobity Index dimana kehadiran atau tidak adanya satu atau beberapa organisme menjadi penanda kondisi lingkungan setempat (Cairns dkk, 1993). Banyak ilmuwan mengembangkan bermacam metode untuk mentransformasi parameter kualitas air yang berjumlah banyak menjadi nilai tunggal IKA. Penggunaan IKA memudahkan evaluasi kecenderungan perubahan mutu air sungai menyeluruh baik secara spasial maupun temporal.

Penilaian metode merupakan penilaian dari tiap metode untuk menentukan metode mana yang paling tepat dan efektif untuk menentukan perbandingan metode yang dilakukan untuk menentukan status mutu air terkini Sungai Konteng. Dalam menentukan metode status mutu air yang terbaik dilakukan analisis terhadap beberapa kriteria maupun faktor penentuan yaitu kebutuhan dan analisis data. Pada penelitian ini penelian metode akan dilihat dari tingkat sensitivitas setiap metode. Bentuk persamaan dan simulasi sensitivitas indeks dikaji berdasarkan penggunaan banyak parameter dengan dan tanpa parameter biologi (*Total Coli*), penggunaan hanya beberapa parameter kualitas air seperti dalam metode OIP/*Overall Index Pollution India* (Sargaonkar dan Deshpande, 2003).

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA**

#### **4.1 Deskripsi Daerah Penelitian**

Penelitian ini mengambil data dari Sungai Konteng yang mana telah dilakukan validasi data dengan konfirmasi data dengan pihak DLHK Provinsi DIY secara langsung sebelum digunakan dalam analisis ini. Lokasi pemantauan kualitas Air Sungai Konteng diambil dari beberapa lokasi titik pemantauan kualitas Air Sungai Konteng yang tersebar sebanyak 2 (dua) titik pantau. Penelitian ini mengambil data dari Sungai Konteng yang terletak di Daerah Istimewa Yogyakarta. Titik pantau yang digunakan pada penelitian ini adalah pada bagian Tengah dan hilir sungai.

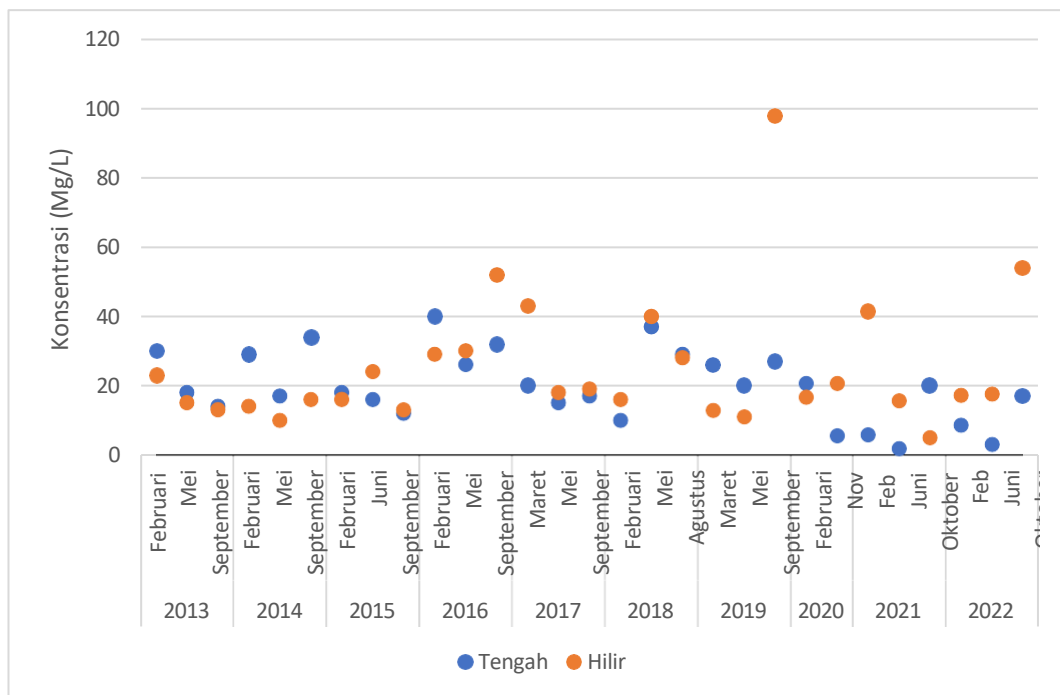
#### **4.2 Hasil Pengukuran Kualitas Air**

Pada penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari DLHK Yogyakarta yang merupakan data sekunder. Waktu pemantauan untuk Sungai Konteng dilakukan adalah tahun 2013 sampai dengan 2022, dimana setiap tahun dilakukan tiga kali pemantauan yang dilakukan pada musim kemarau, penghujan dan musim peralihan. Penelitian ini melakukan pengujian terhadap sepuluh parameter yaitu parameter fisika, kimia dan biologi. Parameter itu diantaranya adalah TDS, TSS, pH, nitrat, fosfat, timbal, Do, BOD, COD, dan total bakteri koli serta dilakukan pengolahan data dengan menggunakan 4 metode antara lain metode STORET, metode Indeks Pencemaran, metode CCME, dan metode BCWQI. Berikut adalah hasil pengujian kualitas air Sungai Konteng sesuai parameter yang di uji :

##### **1. TSS**

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.1 dapat dilihat data TSS di kedua titik mulai dari tahun 2013-2022. Perbandingan nilai antara titik 1 dan titik 2 cenderung tidak terlalu jauh pada tahun 2013-2018, baru di tahun 2019 nilai antara titik 1 dan 2 memiliki perbandingan yang cukup signifikan. Hasil pengujian sampel TSS tertinggi pada tahun 2019 di titik kedua dengan kadar TSS 98 mg/L. Kadar TSS yang tinggi bisa disebabkan pengambilan sampel yang dilakukan pada

periode ketiga ditahun 2019 dimana periode tersebut merupakan musim penghujan sehingga limpasan tanah masuk kebadan air. Dan juga penyebab tingginya nilai TSS pada periode tertentu di Sungai Konteng dikarenakan Sungai Konteng merupakan Sungai yang menerima beban pencemar limbah domestik dan rumah tangga, yang menyebabkan banyak bahan bahan yang tersuspensi pada badan air. Berikut Gambar 4.1 Konsentrasi TSS periode tahun 2013-2022.

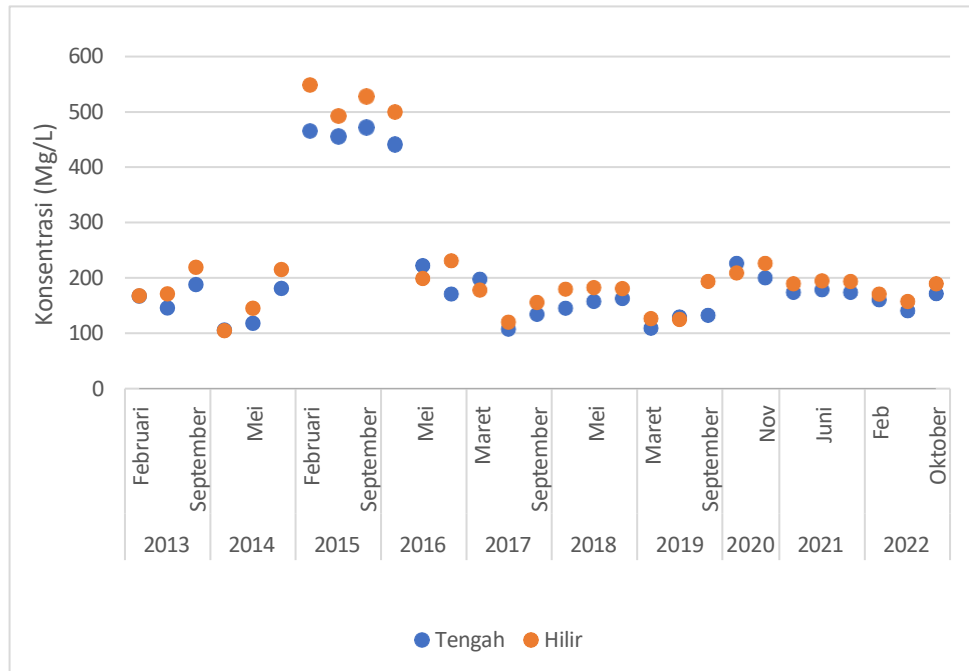


Gambar 4.1 Konsentrasi Kadar TSS periode tahun 2013-2022

## 2. TDS

Kadar TDS Sungai Konteng dalam 10 tahun terakhir dapat dikatakan fluktuatif atau cenderung tidak stabil dalam tahun ke tahun, Kadar TDS Sungai Konteng tidak pernah melebihi bakumutu dan termasuk dalam kategori baik. Kadar TDS tertinggi terjadi pada tahun 2015 di semua titik dan pada seluruh periode pengambilan, sedangkan pada tahun 2016 kadar TDS yang tertinggi hanya terjadi pada pengambilan sampel di awal tahun. Nilai TDS antara tengah dan hilir dalam 10 tahun terakhir perbandingannya tidak terlalu jauh, nilai TDS pada hilir cenderung lebih tinggi dari tengah. Nilai TDS di pengaruhi oleh banyaknya

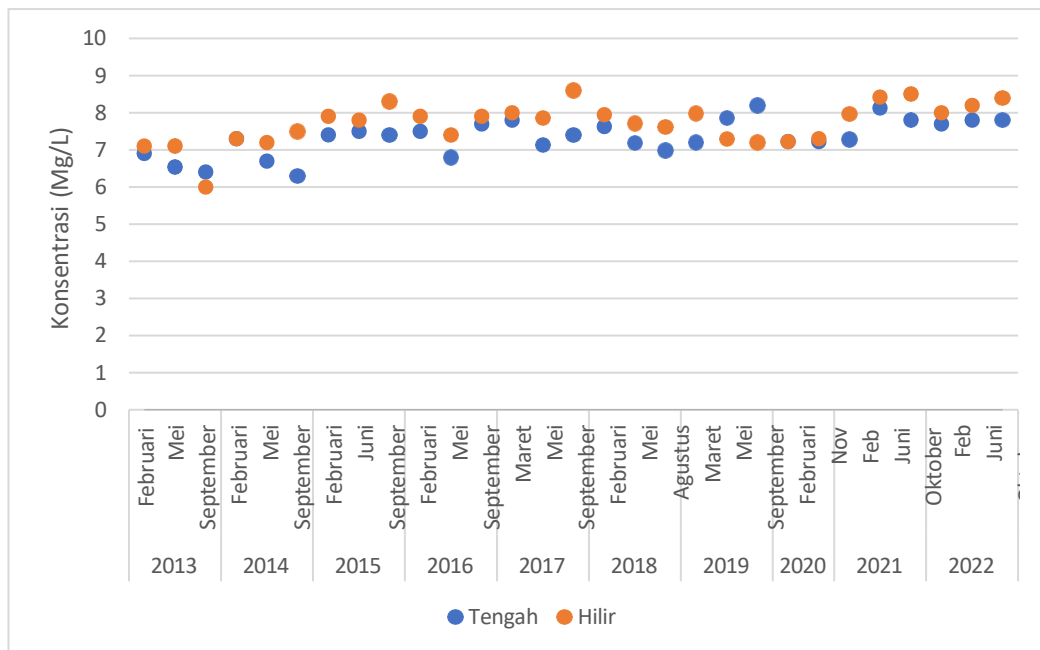
unsur organik, anorganik, mineral, dan garam-garamnya (Effendi, 2003). Berikut Gambar 4.3 Kadar TDS Sungai Konteng.



Gambar 4.2 Kadar TDS Sungai Konteng

### 3. pH

pH Sungai Konteng dalam rentang 10 tahun terakhir pada pengambilan 2 titik berbeda dan juga waktu pengambilan berbeda cenderung stabil dengan menunjukkan rentang nilai pH 6-8.5 Mg/L. Nilai pH dipengaruhi oleh faktor oksigen terlarut, aktivitas organisme, dan peningkatan suhu air. Nilai pH pada titik kedua cenderung lebih tinggi di dibandingkan pada titik pertama, hal ini disebabkan karena pada titik kedua memang lokasinya terbuka sehingga lebih memungkinkan sinar matahari untuk sampai ke badan air yang mengakibatkan kenaikan suhu air yang dapat menyebabkan sifat basa pada air. Perbandingan nilai pH antara titik 1 dari tahun 2013-2022 cenderung tidak terlalu jauh. Berikut Gambar 4.3 adalah hasil pengukuran PH di 2 titik pengambilan pada Sungai Konteng

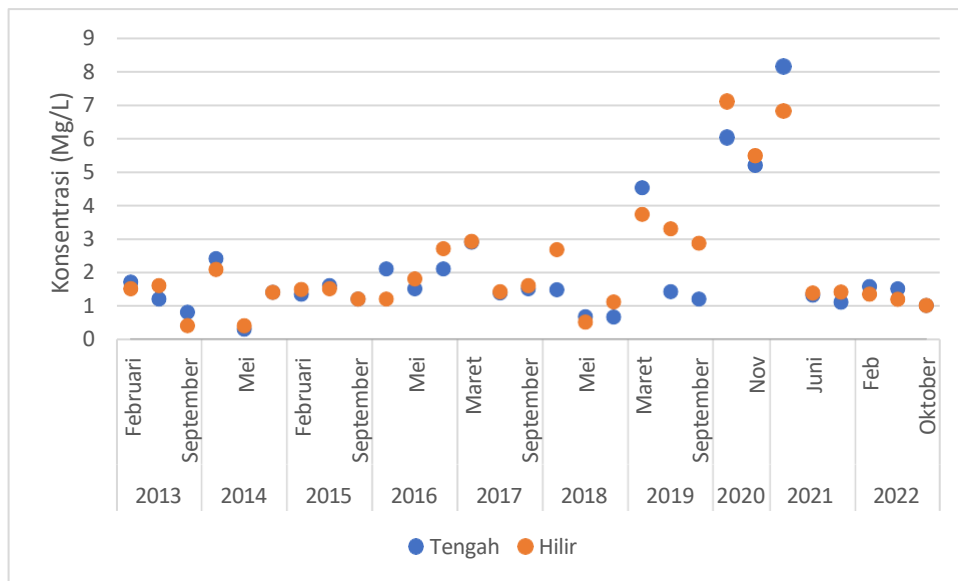


Gambar 4.3 Konsentrasi Kadar pH pada tahun 2013-2022

#### 4. Nitrat

Kadar Nitrat pada Sungai Konteng dalam 10 tahun terakhir cenderung stabil hanya mengalami peningkatan pada periode 2019-2021. Kadar nitrat antara tengah dan hilir cenderung tidak terlalu jauh dalam 10 tahun terakhir kecuali pada tahun 2019 jarak nilai antara tengah dan hilir relatif cukup jauh. Kadar nitrat di hampir setiap tahun memiliki kadar tertinggi pada pengambilan periode 1. Tingginya kadar nitrat dikarenakan di sekitar aliran Sungai Konteng terdapat beberapa lahan pertanian dan peternakan Masyarakat, pertanian dan peternakan menggunakan bahan-bahan yang mengandung unsur nitrat seperti pupuk. Penyebab tingginya pengambilan pada periode pertama dikarenakan periode pengambilan pada musim hujan yang mengakibatkan limpasan bahan pertanian masuk kedalam badan air. Berikut Gambar 4.4 Kadar Nitrat Sungai Konteng.

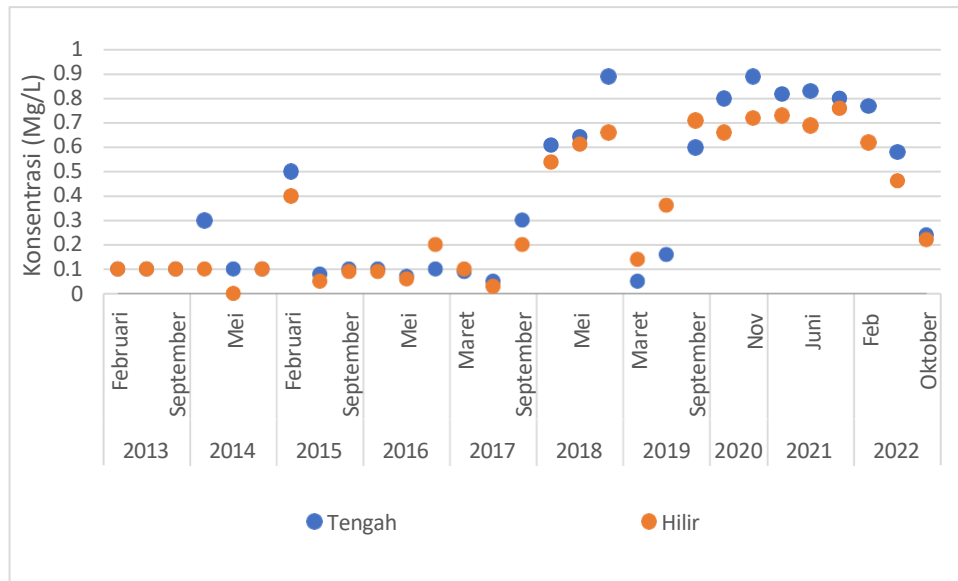




Gambar 4.1 Kadar Nitrat periode tahun 2013-2022

## 5. Fosfat

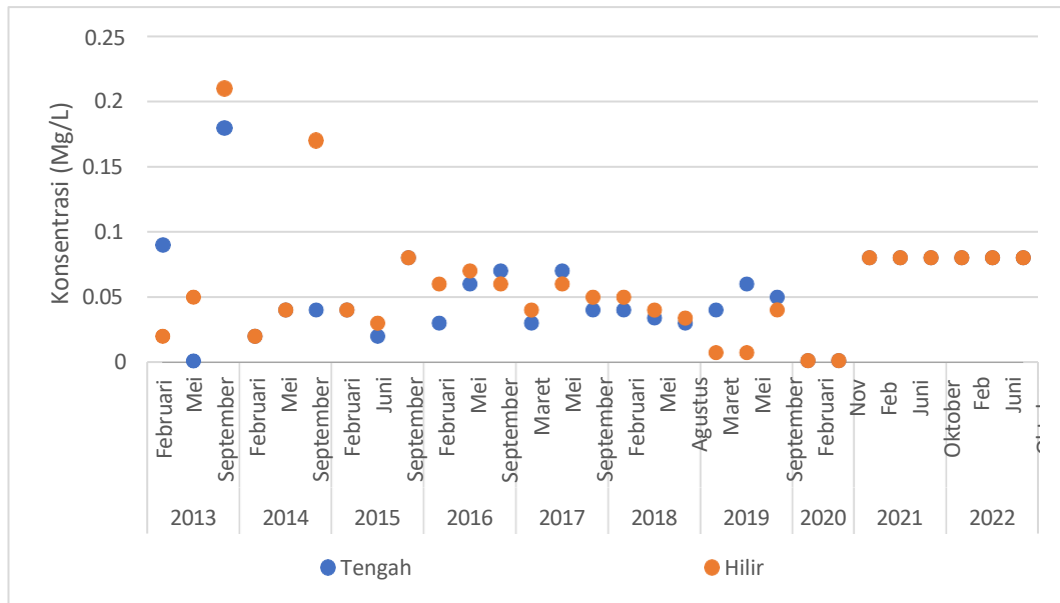
Kadar fosfat dalam 10 tahun terakhir cenderung stabil mulai dari tahun 2013 sampai 2017. Kadar fosfat Sungai konteng mengalami lonjakan sejak tahun 2018, kenaikan nilai fosfat pada 2017 bisa dikatakan sangat signifikan kemudian sempat menurun pada tahun 2019 dan kembali meningkat. Kadar fosfat tertinggi yaitu 0,9 Mg/L yang terjadi pada 2018 dan 2020. Nilai fluktuasi kadar fosfat disebabkan adanya proses pengadukan pada dasar priaran dan proses sirkulasi dari permukaan air. Kadar fosfat pada Sungai Konteng disebabkan oleh limpasan dan juga deterjen limbah rumah tangga, dikarenakan disekitar aliran Sungai Konteng terdapat beberapa lahan pertanian dan perkebunan, serta Sungai Konteng merupakan tempat pembuangan limbah domestik dan rumah tangga masyarakat. Perbandingan nilai fosfat antara titik 1 dan titik 2 cenderung selaras. Berikut Gambar 4.5 Kadar Fosfat Sungai Konteng.



Gambar 4.2 Kadar Fosfat periode tahun 2013-2022

## 6. Timbal

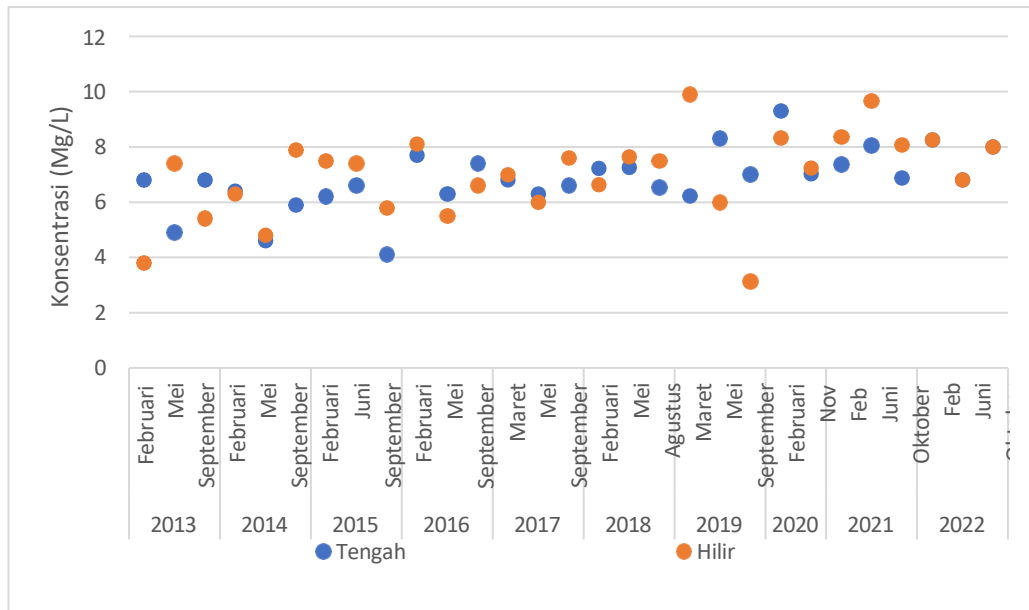
Kadar Timbal Sungai Konteng dalam 10 tahun terakhir bersifat fluktuatif atau mengalami kenaikan dan penurunan secara signifikan mulai tahun 2013-2017. Kadar timbal sejak tahun 2017 cenderung menurun sampai tahun 2022. Kadar timbal pada pengambilan periode 3 cenderung lebih tinggi. Kadar timbal yang tinggi ini disebabkan aliran Sungai kecil yang masuk ke dalam Sungai Konteng yang membawa limbah industri logam, sedangkan pengambilan periode 3 atau musim kemarau memiliki kadar timbal lebih tinggi dikarenakan konsentrasi air lebih mengental yang dapat meningkatkan kandungan kadar timbal pada badan air. Berikut Gambar 4.6 Kadar Timbal Sungai Konteng.



Gambar 4.3 Kadar Timbal Periode Tahun 2013-2022

## 7. DO

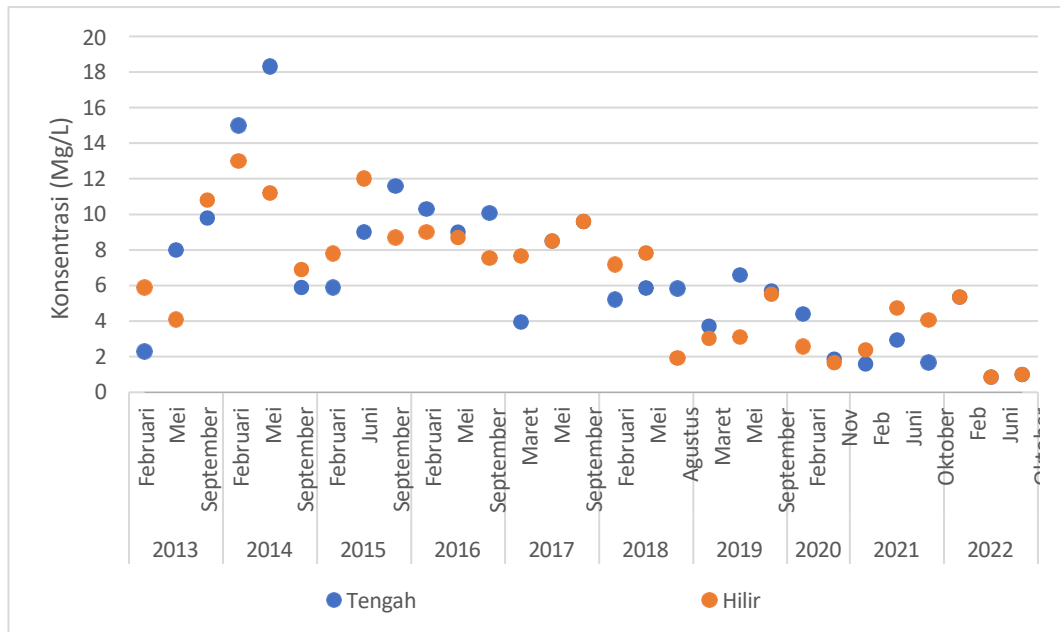
Kadar DO Sungai Konteng dalam 10 tahun terakhir relatif stabil, perubahan yang cukup besar terjadi pada tahun 2019 nilai DO turun cukup jauh sebelum kembali meningkat pada tahun 2020, kadar DO terendah yaitu 3,9 Mg/L. Konsentrasi DO disebabkan oleh suhu, salinitas, dan juga masuknya bahan pencemar pada badan air. Perbandingan antara titik 1 dan titik 2 selama rentang tahun 2013-2022 cenderung selaras antara periode pengambilan kecuali pada tahun 2013, 2019, dan 2021. Berikut Gambar 4.7 kadar DO periode 2013-2022.



Gambar 4.4 Kadar DO periode 2013-2022

## 8. BOD

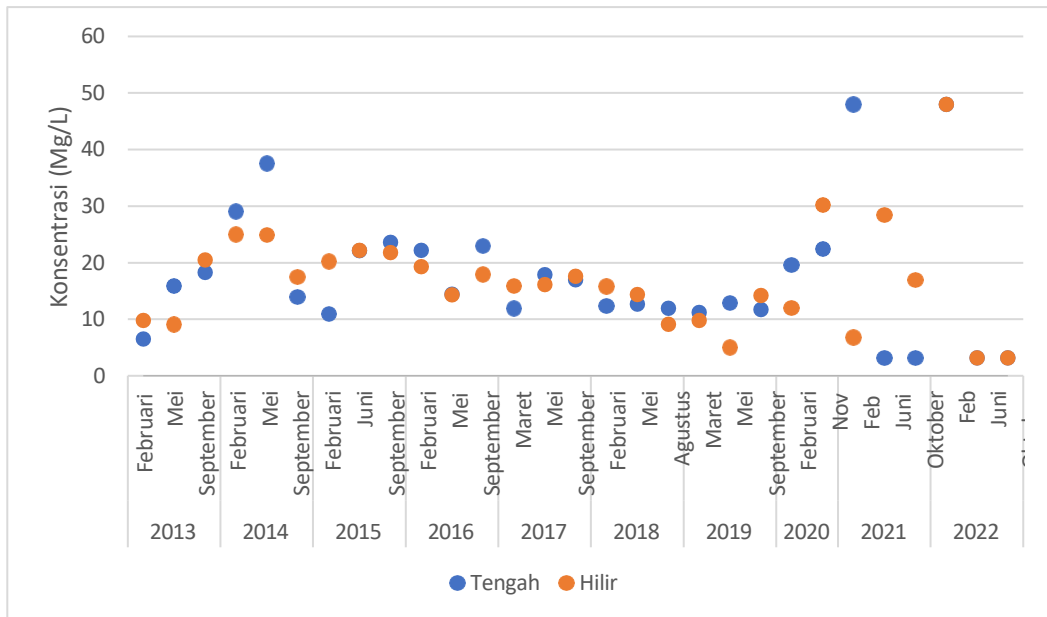
Kadar BOD Sungai Konteng dalam 10 tahun terakhir cenderung mengalami penurunan sejak tahun 2014 hal ini disebabkan sudah membaiknya fasilitas sanitasi di sekitar aliran sungai. Dalam beberapa tahun terakhir kadar BOD di setiap waktu pengambilan memiliki nilai yang fluktuatif antara waktu pengambilan awal tahun, pertengahan tahun, dan akhir tahun. Nilai BOD yang tinggi pada Sungai Konteng di akibatkan oleh limbah domestik dan limbah rumah tangga yang membawa bahan organik.. Berikut Gambar 4.8 Kadar BOD periode tahun 2013-2022.



Gambar 4.5 Kadar BOD Sungai Konteng

## 9. COD

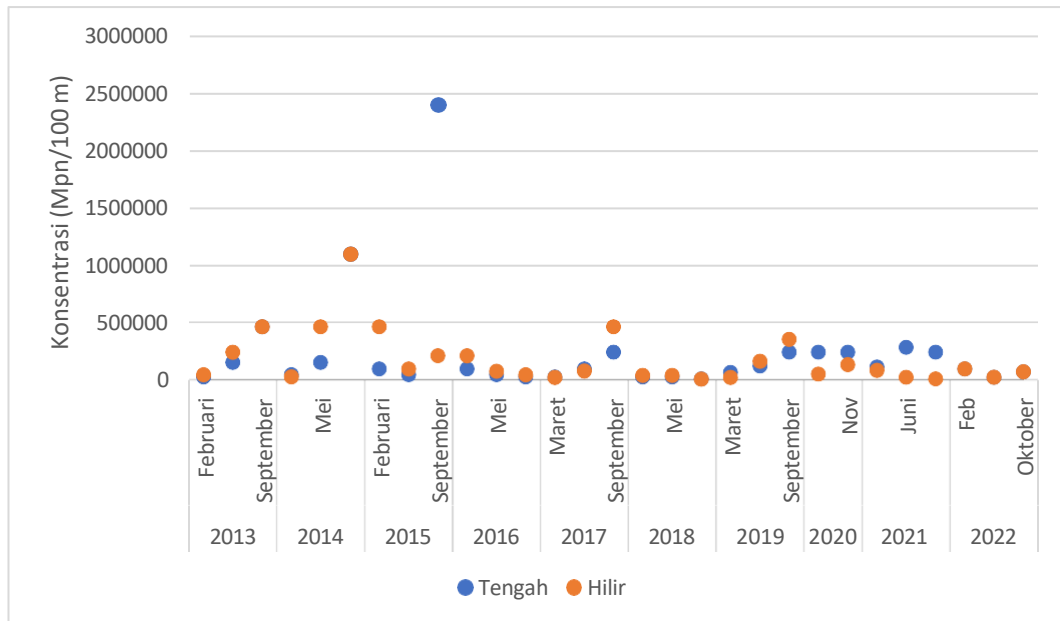
Kadar COD Sungai Konteng dalam 10 tahun terakhir cukup stabil, namun sejak tahun 2020 kadar COD Kembali mengalami peningkatan di beberapa waktu pengambilan sampel. Pada tahun 2021 dan 2022 Kadar COD memiliki kadar tertinggi yaitu 48 Mg/L. Nilai COD pada Sungai Konteng diakibatkan oleh aktivitas rumah tangga, limbah domestik, dan limbah industri yang terdegradasi oleh mikroorganisme secara anaerob. Berikut Gambar 4.9 Kadar COD periode tahun 2013-2022.



Gambar 4.6 Kadar COD periode tahun 2013-2022

#### 10. Total Bakteri Koli

Kandungan bakteri total koli dalam 10 tahun terakhir cenderung mengalami penurunan, namun tidak secara konsisten. Lonjakan nilai terjadi pada tahun 2014 dan 2015. Nilai titik 1 dan titik 2 cenderung tidak terlalu jauh dan selaras, pada tahun 2018-2019 nilai bakteri total koli sempat memiliki nilai yang hampir sama. Tingginya konsentrasi total bakteri koli di sebabkan limbah domestic Masyarakat yang dibuang ke Sungai. Penurunan konsentrasi total bakteri koli disebabkan sudah membaiknya fasilitas sanitasi di sekitar wilayah Sungai. Berikut Gambar 4.10 kadar bakteri total koli Sungai Konteng.



Gambar 4.7 Kadar Bakteri Total Koli Periode tahun 2013-2022

### 4.3 Analisis Status Mutu Air Sungai Konteng

Dalam penelitian ini analisis status mutu air Sungai konteng akan dilakukan dengan 4 metode indeks kualitas air, yaitu metode STORET, metode Indeks Pencemaran (IP), metode CCME dan metode BCWQI. Dimana perhitungan status mutu air akan menemukan nilai status mutu air terkini, status mutu air periodic 10 tahun terakhir, dan status mutu air periode musiman dalam 10 tahun terakhir.

### 4.3.1 Analisis Menggunakan Metode STORET

Tabel 4.1 Contoh Data Perhitungan STORET

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Tengah			Hasil Pengukuran 2022			Skor			Jumlah Skor
				Februari	Juni	Oktober	Maks.	Min.	Rata-rata	Maks.	Min.	Rata-rata	
	Fisika												
1	TSS	Mg/L	40	8.6	3	17	17	3	9.533	0	0	0	0
2	TDS	Mg/L	1000	161	141	172	172	141	158.000	0	0	0	0
	Kimia												
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.7	7.8	7.8	7.8	7.7	7.767	0	0	0	0
4	Nitrat	Mg/L	10	1.57	1.5	1	1.57	1	1.357	0	0	0	0
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.77	0.58	0.24	0.77	0.24	0.530	-4	-4	-12	-20
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.080	-4	-4	-12	-20
7	DO	Mg/L	6	8.25	6.81	8	8.25	6.81	7.687	0	0	0	0
8	BOD	Mg/L	2	5.35	0.86	1	5.35	0.86	2.403	-4	0	-12	-16
9	COD	Mg/L	10	48.01	3.18	3.18	48.01	3.18	18.123	-4	0	-12	-16
10	Bakteri total koli	MPN/100 m	1000	94000	21000	70000	94000	21000	61666.667	-6	-6	-18	-30
Total												-72	
Status Mutu												Cemar Berat	

Contoh data perhitungan STORET pada table 4.1 merupakan data pada tahun 2022 di lokasi titik sampling 1.

- Karena data di atas jumlah parameter 10 maka menggunakan nilai skor yang sesuai dengan skor  $\geq 10$
- Untuk parameter fisika jika nilai maksimum melebihi baku mutu, maka di beri skor (-2), jika nilai minimum melebihi baku mutu diberi skor (-2), dan jika nilai rata-rata melebihi bakumutu diberi skor (-6).
- Untuk parameter kimia jika nilai maksimum melebihi baku mutu, maka di beri skor (-4), jika nilai minimum melebihi baku mutu diberi skor (-4), dan jika nilai rata-rata melebihi bakumutu diberi skor (-12).
- Untuk parameter biologi jika nilai maksimum melebihi baku mutu, maka di beri skor (-6), jika nilai minimum melebihi baku mutu diberi skor (-6), dan jika nilai rata-rata melebihi bakumutu diberi skor (-18).
- Dari contoh data yang disajikan, diketahui bahwa semua parameter fisika memenuhi bakumutu, kemudian pada parameter kimia fosfat, timbal, BOD dan COD melebihi baku mutu di nilai minimal, maksimal, dan rata-rata, parameter bakteri total koli melebihi baku mutu di nilai minimal, rata-rata, dan maksimal, sehingga diperoleh peritungan:

$$\text{Fosfat} = (-4) + (-4) + (-12) = (-20)$$



Timbal =  $(-4) + (-4) + (-12) = (-20)$

BOD =  $(-4) + (-12) = (-16)$

COD =  $(-4) + (-12) = (-16)$

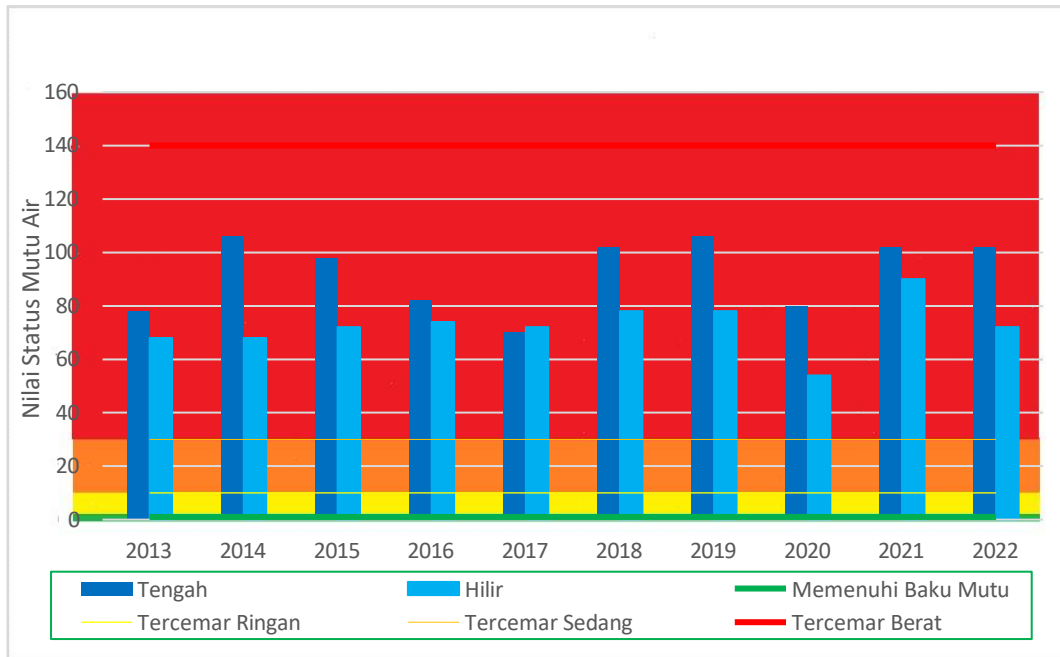
Bakteri Total Koli =  $(-6) + (-6) + (-18) = (-30)$

- f. Kemudian semua skor dari tiap parameter dijumlahkan, sehingga didapat skor (-102) dengan status cemar berat.

Adapun hasil skor metode STORET Sungai Konteng dengan data 10 tahun terakhir disajikan pada table dan grafik berikut

Tabel 4.2 Nilai status mutu air metode STORET periode 2013-2022

Tahun	Titik Pengambilan		Tahun	Titik Pengambilan	
	1	2		1	2
2013	-78	-68	2018	-102	-78
	Cemar Berat	Cemar Berat		Cemar Berat	Cemar Berat
	-106	-68		2019	-106
Cemar Berat	Cemar Berat	Cemar Berat	Cemar Berat		
2015	-98	-72	2020		-80
	Cemar Berat	Cemar Berat		Cemar Berat	Cemar Berat
	2016	-82		-74	2021
Cemar Berat		Cemar Berat	Cemar Berat	Cemar Berat	
2017		-70	-72	2022	
	Cemar Berat	Cemar Berat	Cemar Berat		Cemar Berat



Gambar 4.8 Nilai metode STORET periode tahun 2013-2022

Pada Gambar 4.11 dapat dilihat nilai status mutu air menggunakan metode STORET dalam 10 tahun terakhir, pada 10 tahun terakhir status mutu air selalu berada kategori tercemar berat. Nilai pada titik tengah selalu lebih tinggi dibandingkan titik hilir, hal ini disebabkan perbedaan baku mutu antara titik tengah dan titik hilir, baku mutu titik hilir cenderung lebih tinggi. Pada tahun 2014 dan 2015 merupakan tahun dengan nilai status mutu terburuk yaitu -106, hal tersebut diakibatkan nilai parameter nitrat, timbal, BOD, COD, dan bakteri coli yang melebihi bakumutu. Selain itu, pada metode STORET juga nilai pencemaran sudah ditentukan sehingga pada metode ini tidak mempengaruhi perbedaan antara nilai parameter dengan bakumutu.

#### 4.3.2 Analisis Menggunakan Indeks Pencemar

Perhitungan status mutu air Sungai Konteng adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Data perhitungan metode IP

Tengah					
Februari 2022					
Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru
TSS	8.6	40	mg/L	0.22	0.22
TDS	161	1000	mg/L	0.16	0.16
pH	7.7	7.5	mg/L	0.13	0.13
Nitrat	1.57	10	mg/L	0.16	0.16
Fosfat	0.77	0.2	mg/L	3.85	3.93
Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.67	3.13
DO	8.25	6	mg/L	0.00	0.00
BOD	5.35	2	mg/L	2.68	3.14
COD	48.01	10	mg/L	4.80	4.41
Bakteri total koli	94000	1000	mg/L	94	10.87
Jumlah					26.13
Rata-rata					2.61
Maksimum					10.87
Pij					7.9
Keterangan				Tercemar Sedang	

- Ci merupakan nilai parameter dilapangan
- Lix merupakan nilai bakumutu
- Contoh perhitungan TSS:  $Ci/Lix = 8,6/40 = 0,22$  Karena hasilnya tidak  $\geq 1$ , maka Ci/Lix baru sama dengan Ci/Lix

- Contoh perhitungan fosfat:  $Ci/lix = 0,77/0,2 = 3,85$  karena hasilnya  $\geq 1$ , maka untuk Ci/Lix baru perlu di cari dengan rumus :  

$$Ci/LiX \text{ baru} = 1 + 5 \log Ci/LiX$$

$$= 1 + 5 \text{ Log } 3,85$$

$$= 3,93$$
- Untuk perhitungan pH berbeda dengan parameter lain dalam penentuan Ci/Lix  
 Ci/Lix pH :  $(Ci-Lix) - (6/9-Lix)$  , 6 jika nilai  $Ci \leq lix$  dan 9 jika nilai  $Ci \geq Lix$ .  
 Karena nilai  $Ci \geq Lix$ , maka dapat dilanjutkan dengan:  

$$Ci/Lix \text{ pH} = (7,7 - 7,5) / (9 - 7,5)$$

$$Ci/Lix \text{ pH} = 0,13$$
 , karena hasilnya  $\leq$  maka nilai Ci/Lix baru sama dengan Ci/Lix
- Untuk Perhitungan DO juga berbeda dengan parameter lain
- Ci/Lix DO :  $(DO \text{ jenuh} - Ci) / (Do \text{ jenuh} - Lix) / Lix$   
 Nilai Do jenuh = 7,43 , karena nilai DO jenuh < dari nilai Ci, maka perhitungan menjadi:  $(Ci - Ci) / (Ci - Lix) / Lix$   

$$Ci/Lix \text{ DO} = (8,25 - 8,25) / (8,25 - 6) / (6)$$

$$Ci/Lix \text{ Do} = 0$$
- Setelah mendapatkan total jumlah Ci/Lix baru maka dapat dimasukan kedalam perhitungan
- $$IP_1 = \sqrt{\frac{(10.87)^2 + (2.61)^2}{2}}$$
- $IP = 7.9$  termasuk kedalam kategori tercemar sedang.

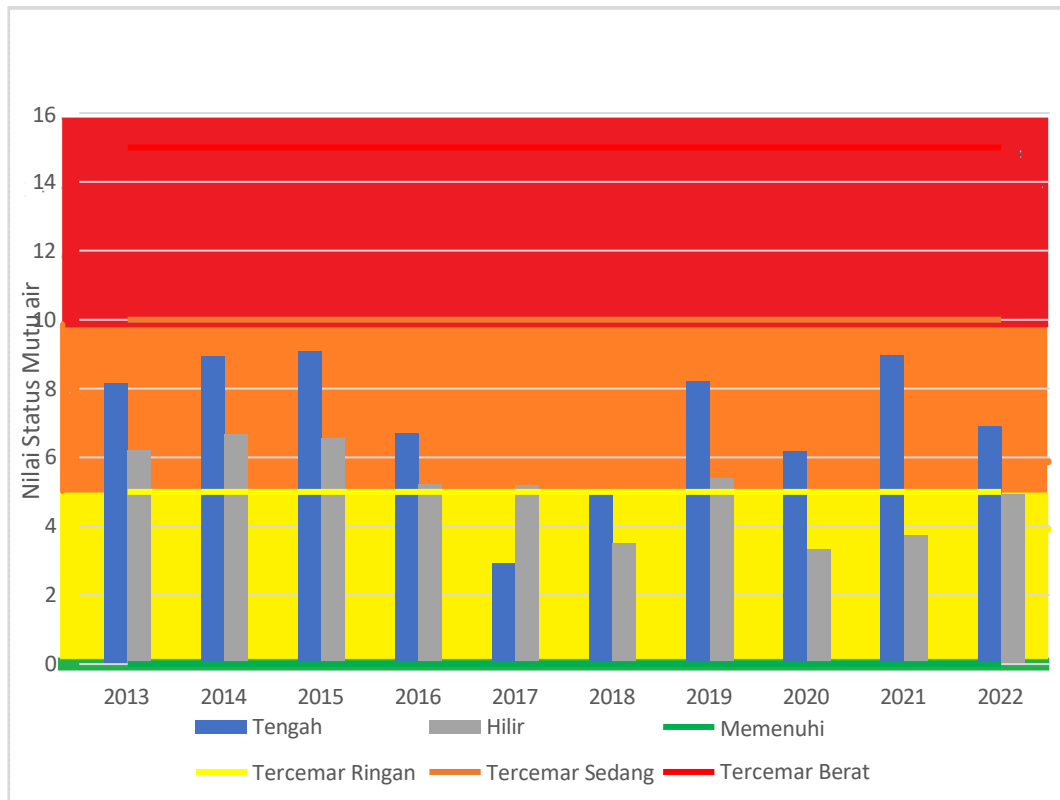
#### 4.3.2.1 Analisis Menggunakan Metode IP Periode Tahunan

Analisis menggunakan periode bulanan menggunakan data tahunan mulai tahun 2013-2022, untuk lebih jelas dapat melihat Tabel 4.4 dan Gambar 4.12 hasil

pengukuran status mutu air menggunakan metode IP

Tabel 4. 4 Hasil Skor Tahunan Sungai Konteng menggunakan Metode IP

Tahun	Tengah	Hilir	Tahun	Tengah	Hilir
2013	8.15	6.22	2018	5.07	3.51
	Cemar Sedang	Cemar Sedang		Cemar Ringan	Cemar Ringan
2014	8.95	6.68	2019	8.22	5.40
	Cemar Sedang	Cemar Sedang		Cemar Sedang	Cemar Sedang
2015	9.09	6.55	2020	6.18	3.33
	Cemar Sedang	Cemar Sedang		Cemar Ringan	Cemar Ringan
2016	6.71	5.23	2021	8.96	3.72
	Cemar Ringan	Cemar Sedang		Cemar Sedang	Cemar Ringan
2017	5.30	5.20	2022	6.91	4.92
	Cemar ringan	Cemar Sedang		Cemar Ringan	Cemar Ringan



Gambar 4.9 Nilai metode IP periode tahun 2013-2022

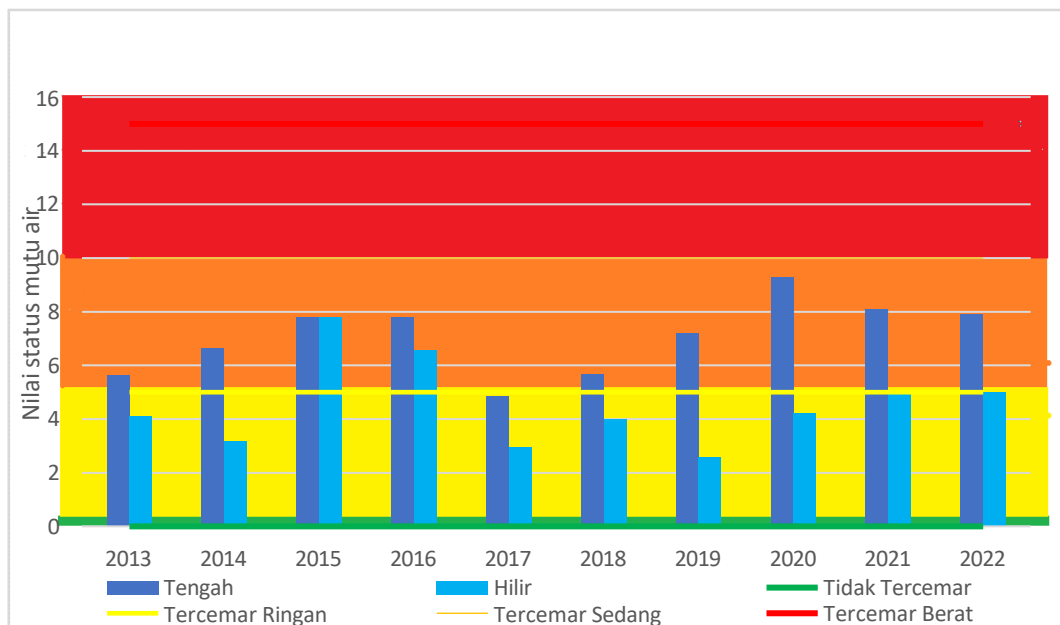
Berdasarkan Gambar 4.12 nilai status mutu air Sungai Konteng nilai status mutu air cenderung fluktuatif atau naik turun sejak tahun 2013, nilai sedikit mengalami penurunan pada tahun 2016 namun kembali meningkat pada tahun 2019. Nilai status mutu air sebagian besar berstatus cemar ringan dan cemar sedang. Tahun 2014 dan 2015 merupakan nilai status mutu air terburuk, hal tersebut sejalan dengan tingginya nilai parameter BOD, fosfat, dan bakteri koli pada tahun pengambilan 2014 dan 2015.

#### 4.3.2.2 Analisis Menggunakan Metode IP Periode Musiman

Analisis pada periode bulanan akan menampilkan hasil pengukuran metode IP dalam 3 musim selama 10 tahun terakhir. Berikut nilai status mutu air Sungai Konteng menggunakan metode IP dalam Kumpulan data musiman, yang terbagi menjadi 3, musim hujan, musim peralihan, dan musim kemarau.

Tabel 4.5 Nilai musim hujan menggunakan metode IP

Tahun	Titik 1	Titik2	Tahun	Titik1	Titik2
	Hujan	Hujan		Awal	Tengah
2013	5.63	4.09	2018	5.67	4.01
	Cemar Ringan	Cemar Ringan		Cemar Sedang	Cemar Ringan
2014	6.66	3.16	2019	7.19	2.72
	Cemar Ringan	Cemar Ringan		Cemar Sedang	Cemar Ringan
2015	7.81	7.78	2020	9.27	4.30
	Cemar Sedang	Cemar Sedang		Cemar Sedang	Cemar Ringan
2016	7.81	6.57	2021	8.11	5.09
	cemar sedang	cemar sedang		Cemar Sedang	Cemar Sedang
2017	4.86	2.95	2022	7.90	6.77
	Cemar Ringan	Cemar Ringan		Cemar Sedang	Cemar Sedang



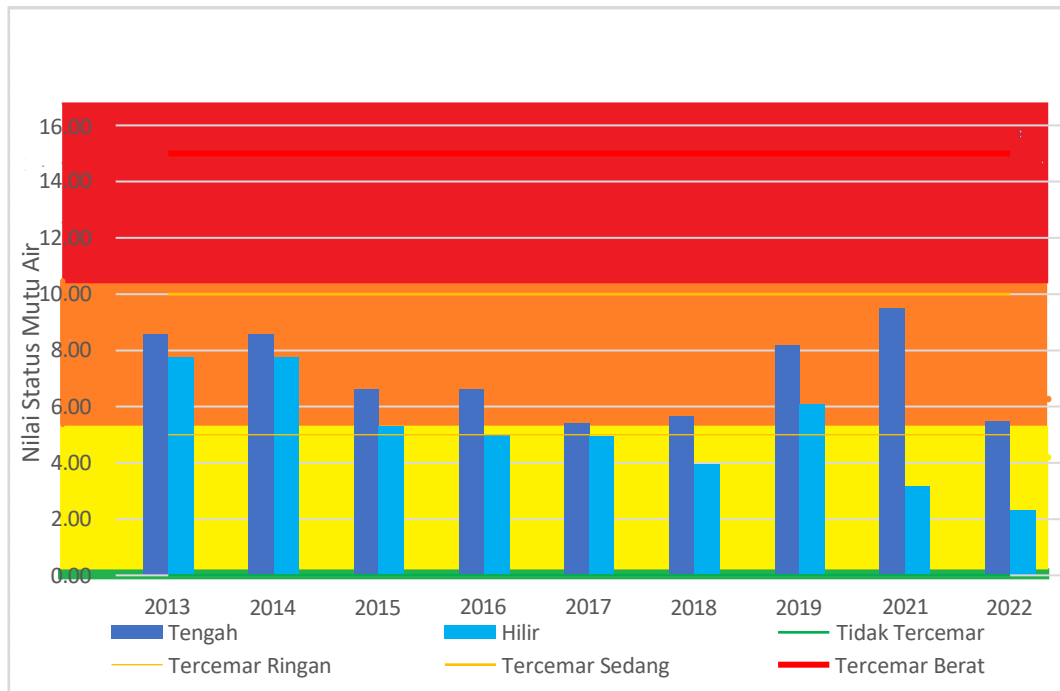
Gambar 4.10 Nilai Musim hujan periode 2013-2022

Berdasarkan Tabel 4.5 dan Gambar 4.13 dapat dilihat nilai musim hujan di setiap tahun dan setiap titik, sebagian besar nilai berada pada kategori tercemar sedang, dalam 3 tahun terakhir status mutu air terburuk terjadi pada titik tengah sungai, hal ini dikarenakan tingginya nilai parameter fosfat, timbal, BOD, COD dan bakteri koli. Tingginya parameter di akibatkan oleh aktivitas rumah tangga, industri, dan pertanian di sekitar aliran sungai..

Tabel 4.6 Nilai musim peralihan metode IP

Tahun	Titik 1	Titik2	Tahun	Titik1	Titik2
	Hujan	Hujan		Awal	Tengah
2013	8.59	7.76	2018	5.68	3.97
	Cemar Sedang	Cemar Sedang		Cemar Sedang	Cemar Ringan
2014	8.59	7.76	2019	8.19	6.10
	Cemar Sedang	Cemar sedang		Cemar Sedang	Cemar Sedang
2015	6.61	5.30	2020	-	-
	Cemar Sedang	Cemar Sedang		-	-
2016	6.61	4.98	2021	9.50	3.18
	Cemar Sedang	Cemar Ringan		Cemar Sedang	Cemar Ringan
2017	5.40	4.96	2022	5.49	2.31
	Cemar Sedang	Cemar Ringan		Cemar Sedang	Cemar Ringan





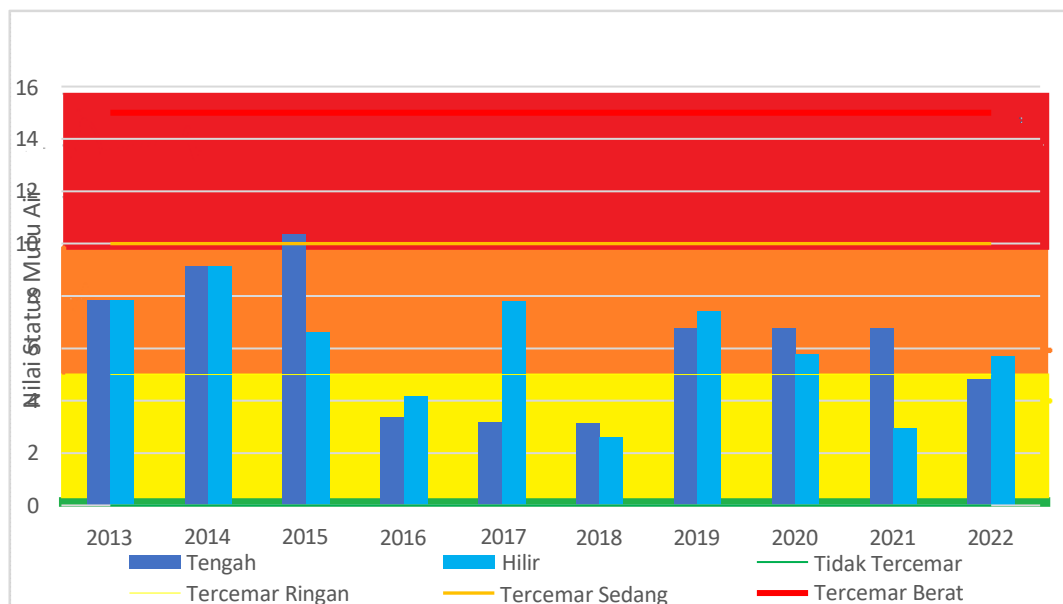
Gambar 4.11 Nilai musim peralihan periode 2013-2022

Berdasarkan Gambar 4.14 dapat dilihat nilai status mutu air pada musim peralihan sebagian besar berada pada kategori cemar ringan hanya pada tahun 2013, 2014, 2019, dan 2021 yang ada di kategori cemar sedang. Tahun 2013 dan 2014 merupakan tahun dengan status mutu air terburuk di kedua titik pada priode pengambilan di musim peralihan, hal tersebut dikarenakan tingginya nilai parameter timbal, BOD, COD, dan total baktri koli, serta rendahnya nilai parameter DO. Status mutu air pada musim peralihan lebih buruk di bandingkan musim hujan, dikarenakan curah hujan mulai menurun. Pada Tahun 2020 Tidak dilakukan pengambilan sampel periode 2 pada kedua titik, sehingga perhitungan musim transisi pada tahun 2020 tidak dapat dilakukan.

Berikut merupakan skor status mutu air Sungai Konteng pada periode musim kemarau dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.15.

Tabel 4.7 Nilai musim kemarau metode IP

Tahun	Titik 1	Titik2	Tahun	Titik1	Titik2
	September	September		September	September
2013	10.31	7.85	2017	5.64	7.79
	Cemar Berat	Cemar Sedang		Cemar Berat	Cemar Sedang
2014	11.60	9.15	2018	3.87	2.60
	Cemar Berat	Cemar Sedang		Cemar Ringan	Cemar Ringan
2015	12.84	6.61	2019	9.27	7.42
	Cemar Berat	Cemar Sedang		Cemar Berat	Cemar Sedang
2016	5.70	4.17	2020	9.25	5.77
	Cemar Sedang	Cemar Ringan		Cemar Berat	Cemar Sedang



Gambar 4.12 Nilai musim kemarau periode 2013-2022

Berdasarkan Gambar 4.15 dapat dilihat Sebagian besar nilai status mutu air pada musim kemarau berada pada kategori tercemar sedang. Nilai pada musim kemarau cenderung fluktuatif mulai tahun 2016. Tahun 2015 merupakan tahun dengan status mutu air terburuk pada musim kemarau, hal tersebut diakibatkan tingginya nilai parameter timbal, BOD, COD, dan bakteri koli, dan rendahnya nilai parameter DO. Tingginya nilai pada musim kemarau disebabkan curah hujan menurun sehingga mengakibatkan debit sungai menurun mengakibatkan konsentrasi pencemar tidak terencerkan sehingga nilai parameter lebih tinggi.

Berdasarkan penyajian data setiap musim dapat dilihat perbedaan antara musim hujan, peralihan, dan kemarau. Musim kemarau memiliki nilai yang jauh lebih tinggi dibandingkan musim hujan, hal ini terjadi karena pada musim hujan, debit air hujan yang masuk kesungai dapat mengencerkan kadar parameter pencemar pada badan Sungai Konteng. Buruknya status mutu air di setiap musim dikarenakan tingginya nilai beberapa parameter seperti timbal, fosfat, BOD, COD, dan total bakteri koli serta rendahnya nilai DO. Tingginya konsentrasi parameter tersebut dikarenakan aktivitas manusia seperti limbah industri, limbah rumah tangga, dan aktivitas pertanian dan peternakan disekitar aliran Sungai Konteng.

### 4.3.3 Analisis Menggunakan Metode CCME

Perhitungan status mutu air Sungai Konteng menggunakan metode CCME adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Contoh data perhitungan metode CCME

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Tengah 2022			Perhitungan			
				Februari	Juni	September	F2	F3	CCME	Status
Fisika							36.67	82.50	24.78	poor
1	TSS	Mg/L	40	8.6	3	17				
2	TDS	Mg/L	1000	161	141	172				
Kimia										
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.7	7.8	7.8				
4	Nitrat	Mg/L	10	1.57	1.5	1				
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.77	0.58	0.24				
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.08	0.08	0.08				
7	DO	Mg/L	6	8.25	6.81	8				
8	BOD	Mg/L	2	5.35	0.86	1				
9	COD	Mg/L	10	48.01	3.18	3.18				
Biologi										
10	Bakteri tot	MPN/100	1000	94000	21000	70000				

Untuk mencari nilai F1, perlu dilakukan identifikasi jumlah parameter yang tidak memenuhi bakumutu. Dari total 10 parameter terdapat 5 parameter yang tidak memenuhi baku mutu, yaitu Timbal, DO, BOD, COD, dan Bakteri Total Coli. Sehingga 5 merupakan *number off failed variables*, sedangkan 10 merupakan *total number of variables*.

$$F1 = \left[ \frac{\text{Number of failed variables}}{\text{Total number of variables}} \right] \times 100$$

$$F1 = \left[ \frac{5}{10} \right] \times 100$$

$$F1 = 50$$

Untuk mencari nilai F2, diperlukan total data yang di hitung dan juga data yang tidak memenuhi baku mutu, pada data diatas terdapat total 30 data dan 11 data yang tidak memenuhi baku mutu. 30 merupakan *Total number of tests*, dan 11 merupakan *number of failed test*

$$F2 = \left[ \frac{\text{Number of failed tests}}{\text{Total number of tests}} \right] \times 100$$

$$F2 = \left[ \frac{11}{30} \right] \times 100$$

$$F2 = 36,66667$$

Kemudian untuk mencari nilai F3 diperlukan beberapa cara, pertama harus menentukan *excursion* dan NSE. Perhitungan *excursion* berbeda antara parameter yang semakin rendah nilainya semakin baik dengan yang semakin tinggi nilainya semakin baik, berikut merupakan contoh perhitungan *excursion*

Contoh perhitungan *excursion* pada parameter yang semakin rendah semakin baik, contohnya parameter timbal

$$excursion\ i = \left[ \frac{Failed\ test\ value\ i}{Objectiv\ e} \right] - 1$$

$$excursion\ i = \left[ \frac{0,09}{0,03} \right] - 1$$

$$Excursion\ i = 2$$

Contoh perhitungan parameter yang semakin tinggi nilainya semakin baik, contohnya parameter DO

$$excursion\ i = \left[ \frac{Objectiv\ e\ i}{Failed\ test\ value} \right] - 1$$

$$excursion\ i = \left[ \frac{6}{4,9} \right] - 1$$

$$Excursion\ i = 1,22$$

Setelah mendapatkan seluruh total *excursion* data yang tidak memenuhi bakumutu, semua *excursion* ditambahkan, pada data di atas nilai *excursion* dari 11 data yang tidak memenuhi bakumutu adalah 139,294

Kemudian untuk menghitung NSE dapat menggunakan rumus

$$nse = \frac{\sum_i^n excursion}{Total\ number\ of\ tests}$$

$$nse = \frac{141,426}{30}$$

$$nse = 4,71$$

setelah mendapatkan nilai nse, dapat dilanjutkan untuk mendapatkan nilai f3

$$f3 = \left( \frac{nse}{0,01 nse + 0,01} \right)$$

$$f3 = \left( \frac{4,71}{0,01 4,71 + 0,01} \right)$$

$$F3 = 82,50$$

Setelah mendapatkan nilai f1, f2, dan f3, maka dapat dihitung nilai status mutu air menggunakan metode CCME dengan rumus

$$CCME = 100 - \left( \sqrt{\frac{F1^2 + F2^2 + F3^2}{1,732}} \right)$$

$$CCME = 100 - \left( \sqrt{\frac{50^2 + 36,6667^2 + 82,50^2}{1,732}} \right)$$

CCME = 24,78 termasuk kedalam kelas *poor*

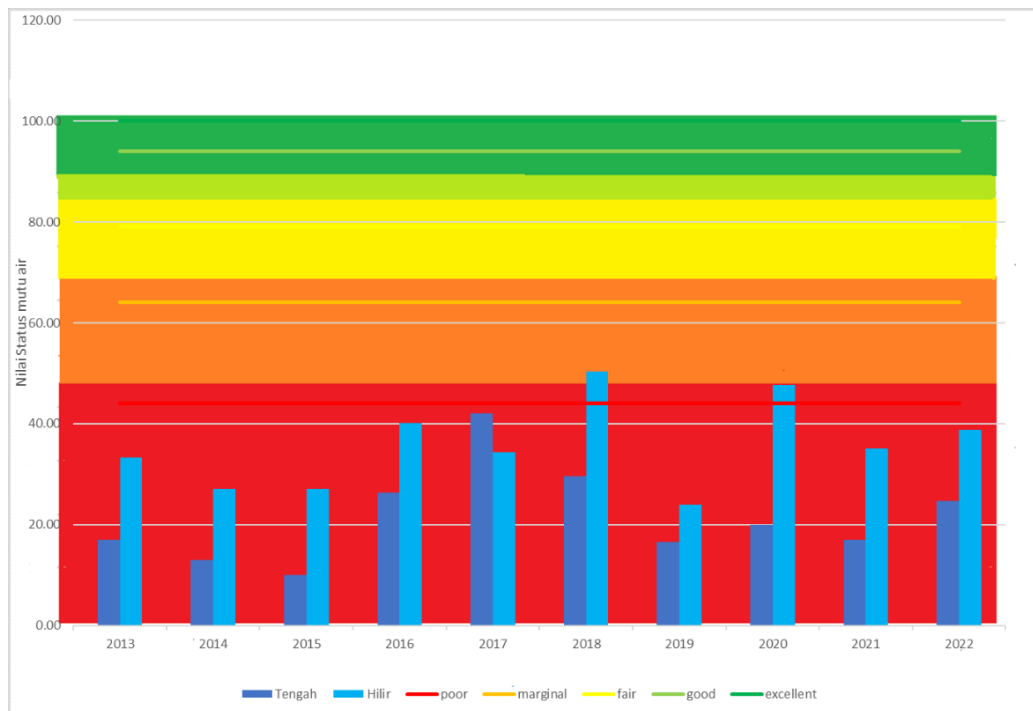
#### 4.3.3.1 Analisa Metode CCME Periode Tahunan

Analisa status mutu air menggunakan data periode tahunan untuk mengetahui nilai status mutu air dalam 10 tahun terakhir. Berikut merupakan penyajian data hasil perhitungan status mutu air Sungai Konteng menggunakan metode CCME yang akan disajikan dalam bentuk tahunan, musiman, dan bulanan.

Hasil skor CCME Sungai Konteng tahunan dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan Gambar 4.16.

Tabel 4.9 Status Mutu air tahunan dengan metode CCME

Tahun	Titik 1	Titik2	Tahun	Titik1	Titik2
2013	16.97	33.27	2018	29.60	50.30
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>marginal</i>
2014	13.04	27.13	2019	16.52	24.01
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>
2015	10.00	27.03	2020	19.98	47.71
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>marginal</i>
2016	26.36	40.09	2021	16.97	35.12
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>
2017	42.10	34.39	2022	24.78	38.85
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>



Gambar 4.13 Nilai metode CCME periode 2013-2022

Berdasarkan Gambar 4.16 dapat dilihat grafik nilai status mutu air Sungai konteng dalam 10 tahun terakhir menggunakan metode CCME. Nilai status mutu air cenderung fluktuatif, sempat mengalami peningkatan pada tahun 2017 dan 2018 sebelum kembali menurun pada tahun selanjutnya . Nilai status mutu air

sebagian besar berada pada kategori *poor*. Hanya pada tahun 2018 status mutu air Sungai Konteng menyentuh kategori *marginal*. Pada tahun 2014 dan 2015 merupakan tahun dengan status mutu air terburuk 2014 titik tengah dengan nilai 13,04 dan hilir 27,13, sedangkan 2015 titik tengah 10,0 dan hilir 27,03, hal ini disebabkan tingginya nilai parameter nitrat, fosfat, BOD, COD, dan total bakteri koli, kelima parameter tersebut di pengaruhi aktifitas manusia seperti industri, pertanian dan rumah tangga yang masuk ke dalam air sungai. Nilai pada titik hilir cenderung lebih tinggi dibandingkan titik tengah. Hal ini bisa terjadi karena bakumutu titik tengah dan titik hilir berbeda, bakumutu titik tengah lebih rendah dibandingkan titik hilir.

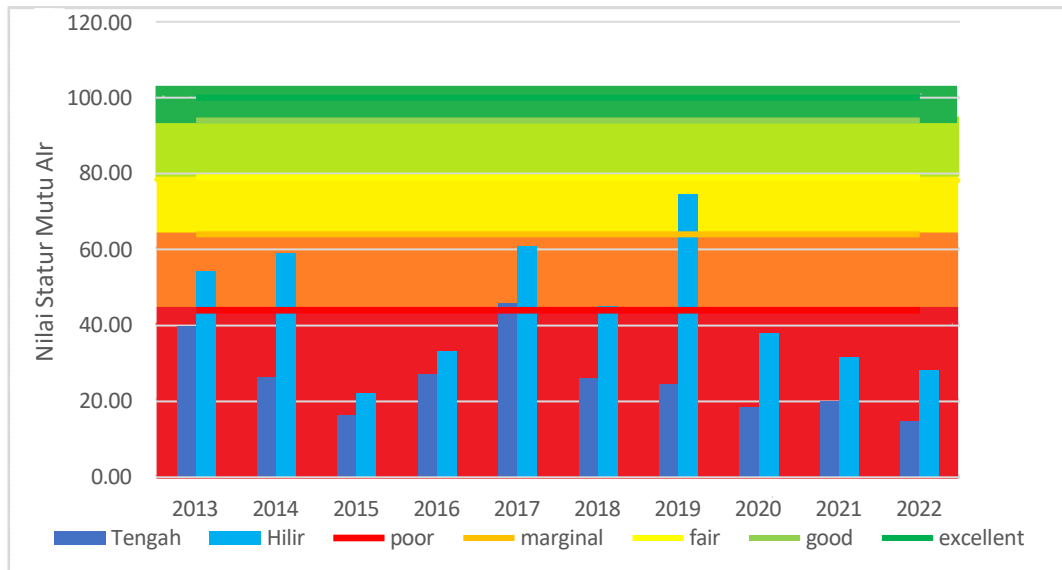
#### 4.3.3.2 Analisa Metode CCME Periode Musim

Analisa nilai status mutu air Sungai Konteng dengan metode CCME dalam bentuk penyajian permusim bertujuan untuk mengetahui status mutu air di setiap musim dalam 10 tahun terakhir, yang akan disajikan dalam 3 musim yaitu musim hujan, musim peralihan, dan juga musim kemarau.

Tabel 4.10 Data nilai musim hujan metode CCME

Tahun	Titik 1	Titik2	Tahun	Titik1	Titik2
	Hujan	Hujan		Hujan	Hujan
2013	39.89	54.23	2018	26.24	45.10
	<i>Marginal</i>	<i>Marginal</i>		<i>poor</i>	<i>marginal</i>
2014	26.44	59.01	2019	24.64	74.45
	<i>poor</i>	<i>fair</i>		<i>poor</i>	<i>fair</i>
2015	16.26	22.29	2020	18.44	37.94
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>
2016	27.03	33.27	2021	20.09	31.50
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>
2017	45.88	60.89	2022	14.72	28.32
	<i>marginal</i>	<i>marginal</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>



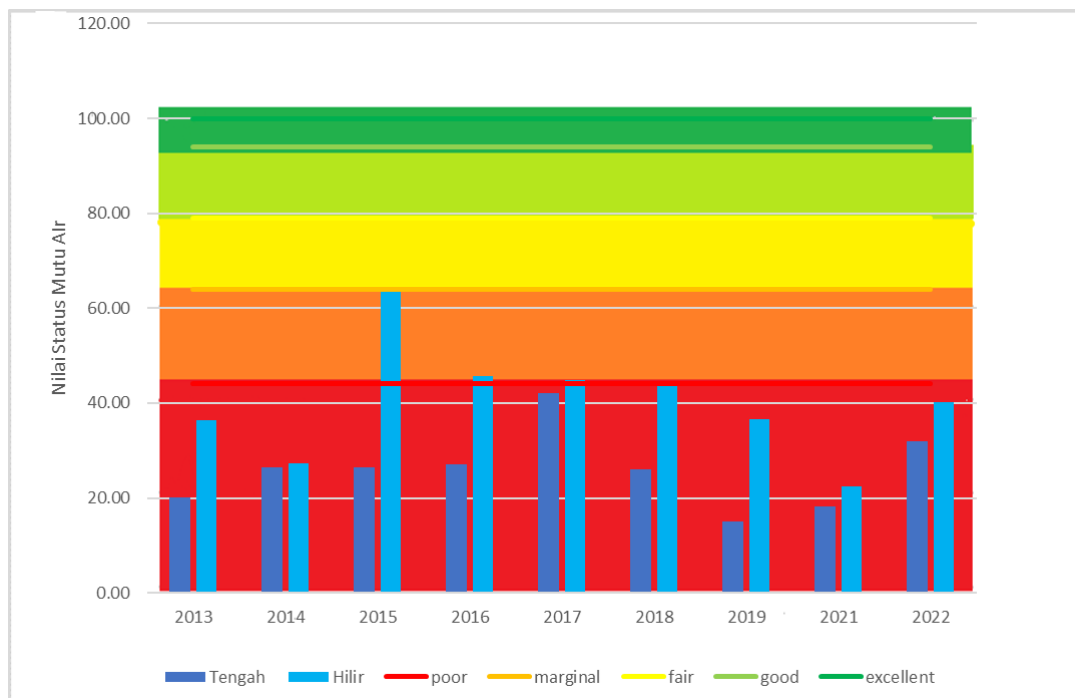


Gambar 4.14 Nilai musim hujan metode CCME periode tahun 2013-2022

Berdasarkan Gambar 4.17 nilai status mutu air Sungai Konteng menggunakan metode CCME pada musim hujan selama 10 tahun terakhir sebagian besar berada pada kategori *poor*, namun pada tahun 2013,2014, dan 2017 berada pada kategori *marginal*. Dalam 2 tahun terakhir status mutu air Sungai Konteng mengalami penurunan, memburuknya status mutu air Sungai Konteng dalam 2 tahun terakhir disebabkan nilai parameter fosfat, timbal, dan bakteri koli yang jauh melebihi parameter pada pengambilan musim hujan. Tingginya parameter tersebut tidak lepas dari aktivitas manusia seperti pertanian dan industri disekitar aliran sungai.

Tabel 4.11 Data nilai musim peralihan metode CCME

Tahun	Titik 1	Titik2	Tahun	Titik1	Titik2
	Transisi	Transisi		Transisi	Transisi
2013	20.13	36.39	2018	26.11	44.25
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>
2014	26.44	27.22	2019	14.94	36.50
	<i>poor</i>	<i>fair</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>
2015	26.44	63.73	2020	-	-
	<i>poor</i>	<i>marginal</i>		-	-
2016	27.03	45.61	2021	18.17	22.34
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>
2017	42.12	44.80	2022	31.90	40.09
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>



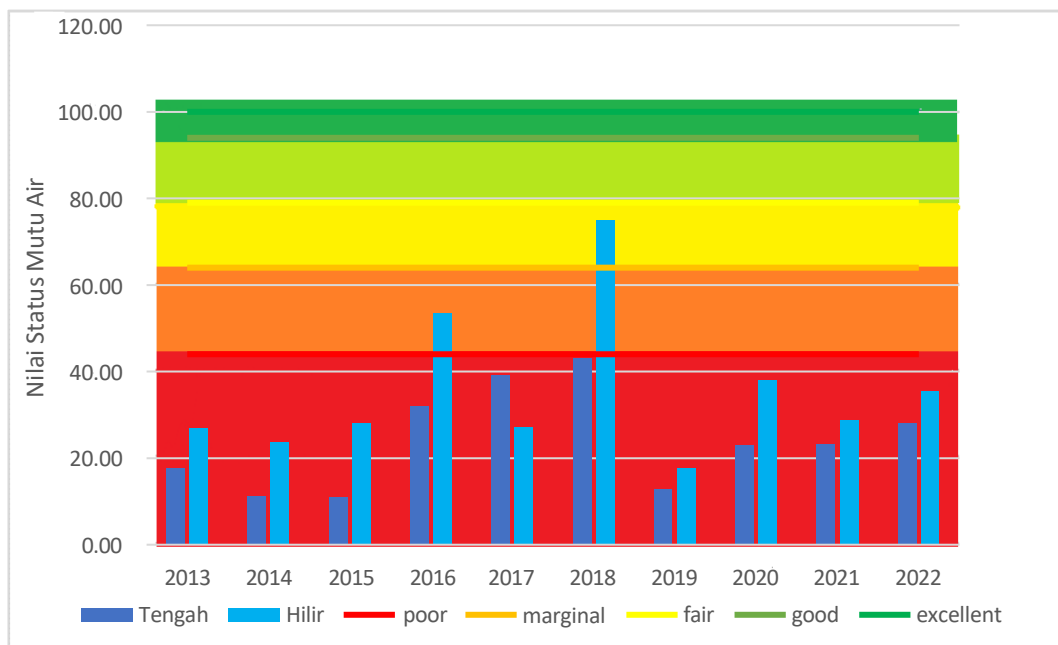
Gambar 4.15 Nilai musim peralihan metode CCME periode 2013-2022

Berdasarkan Gambar 4.18 data nilai musim peralihan sebagian besar berada pada kategori *poor* hanya ada beberapa data yang berada pada kategori *marginal*. Nilai titik kedua cenderung lebih tinggi dari nilai titik pertama. Status

mutu air terburuk yaitu pada tahun 2021, hal tersebut disebabkan nilai paramter fosfat, timbal, BOD, COD, dan bakteri koli yang jauh melebihi bakumutu. Status mutu air pada musim peralihan lebih buruk di bandingkan pada saat musim hujan, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang mulai menurun menuju musim kemarau.

Tabel 4.12 Data Nilai musim kemarau metode CCME

Tahun	Titik 1	Titik2	Tahun	Titik1	Titik2
	Kemarau	Kemarau		Kemarau	Kemarau
2013	17.58	26.90	2018	43.19	74.93
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>marginal</i>	<i>fair</i>
2014	11.27	23.67	2019	12.84	17.75
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>
2015	10.98	28.12	2020	23.10	38.11
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>
2016	32.04	53.48	2021	23.13	28.69
	<i>poor</i>	<i>marginal</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>
2017	39.28	27.23	2022	28.08	35.53
	<i>poor</i>	<i>poor</i>		<i>poor</i>	<i>poor</i>



Gambar 4.16 Nilai musim kemarau periode 2013-2022

Berdasarkan Gambar 4.19 grafik nilai menggunakan metode CCME pada musim kemarau dalam 10 tahun terakhir dapat dilihat sebagian besar nilai berada pada kategori *poor*, hanya pada tahun 2016 dan 2018 nilai berada pada kategori *marginal* dan *fair*. Tahun 2019 merupakan tahun dengan nilai status mutu air terburuk, hal itu disebabkan tingginya nilai parameter fosfat, timbal, BOD, COD, dan bakteri koli pada pengambilan di musim kemarau. Tingginya nilai status mutu air pada musim kemarau diakibatkan debit air yang rendah sehingga tidak terjadi pengenceran pada badan air. *Trend* pada kedua titik mengalami kenaikan namun tidak terlalu signifikan.

Berdasarkan data dari setiap musim dapat dilihat perbandingan antara musim hujan, musim peralihan, dan musim kemarau. Musim kemarau memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan musim hujan, hasil metode CCME masih selaras dengan metode IP, dimana pada musim hujan debit air Sungai meningkat yang dapat mengakibatkan pengenceran konsentrasi beberapa parameter yang pasti mempengaruhi hasil uji sampel.

#### 4.3.4 Analisis Menggunakan Metode BCWQI

Perhitungan analisis status mutu air Sungai Konteng menggunakan metode BCWQI adalah sebagai berikut:

Tabel 4.13 Contoh Data perhitungan Metode BCWQI

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Tengah 2022			Perhitungan				
				Februari	Juni	September	f1	f2	f3	BCWQI	Status
Fisika											
1	TSS	Mg/L	40	8.6	3	17	50	36.67	7.78	42.71	Fair
2	TDS	Mg/L	1000	161	141	172					
Kimia											
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.7	7.8	7.8					
4	Nitrat	Mg/L	10	1.57	1.5	1					
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.77	0.58	0.24					
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.08	0.08	0.08					
7	DO	Mg/L	6	8.25	6.81	8					
8	BOD	Mg/L	2	5.35	0.86	1					
9	COD	Mg/L	10	48.01	3.18	3.18					
Biologi											
10	Bakteri tot	MPN/100	1000	94000	21000	70000					

Data pada Tabel 4.13 merupakan data pada tahun 2013 pada pengambilan titik 1. Untuk mencari nilai f1 dan f2 metode BCWQI sama dengan metode CCME yaitu , perlu dilakukan identifikasi jumlah parameter yang tidak memenuhi bakumutu. Dari total 10 parameter terdapat 5 parameter yang tidak memenuhi baku mutu, yaitu Timbal, DO, BOD, COD, dan Bakteri Total Coli. Sehingga 5 merupakan *number off failed variables*, sedangkan 10 merupakan *total number of variables*.

$$F1 = \left[ \frac{\text{Number of failed variables}}{\text{Total number of variables}} \right] \times 100$$

$$F1 = \left[ \frac{5}{10} \right] \times 100$$

$$F1 = 50$$

Untuk mencari nilai F2, diperlukan total data yang di hitung dan juga data yang tidak memenuhi baku mutu, pada data diatas terdapat total 30 data dan 11 data yang tidak memenuhi baku mutu. 30 merupakan *Total number of tests*, dan 11 merupakan *number of failed test*

$$F2 = \left[ \frac{\text{Number of failed tests}}{\text{Total number of tests}} \right] \times 100$$

$$F2 = \left[ \frac{11}{30} \right] \times 100$$

$$F2 = 36,66667$$

Kemudian untuk mencari nilai F3 berbeda dengan metode CCME, untuk mencari nilai F3 dengan cara mengetahui data nilai yang tidak sesuai baku mutu yang disebut *failed test value*, dan bakumutu yang disebut *objectives*. Perhitungan F3 berbeda antara parameter yang semakin kecil nilainya semakin baik, dengan parameter yang nilainya semakin besar semakin baik.

Contoh perhitungan F3 untuk parameter yang semakin kecil nilainya semakin baik, contohnya parameter timbal

$$F3 = \left[ \frac{\text{Failed test value } i - \text{Objective } i}{\text{Failed test Value } i \times 100\%} \right]$$

$$F3 = \left[ \frac{0,09 - 0,03}{0,09 \times 100\%} \right]$$

$$F3 = 0,66$$

Contoh perhitungan parameter yang semakin tinggi nilainya semakin baik, contohnya parameter DO

$$F3 = \left[ \frac{\text{Objective } i - \text{Failed test Value } i}{\text{Objective } i \times 100\%} \right]$$

$$F3 = \left[ \frac{6 - 4,9}{6 \times 100\%} \right]$$

$$F3 = 0,18$$

Setelah mendapatkan seluruh total F3 data yang tidak memenuhi bakumutu, semua F3 ditambahkan, pada data di atas nilai F3 dari 11 data yang tidak memenuhi bakumutu adalah 7,78.

$$F3 = 7,78$$

Setelah mendapatkan nilai f1, f2, dan f3, maka dapat dihitung nilai status mutu air menggunakan metode CCME dengan rumus

$$BCWQI = \frac{\sqrt{(50^2) + (36,66^2) + \left(\frac{7,78}{3}\right)^2}}{1.435}$$

BCWQI = 42,71 termasuk kategori *Borderline*

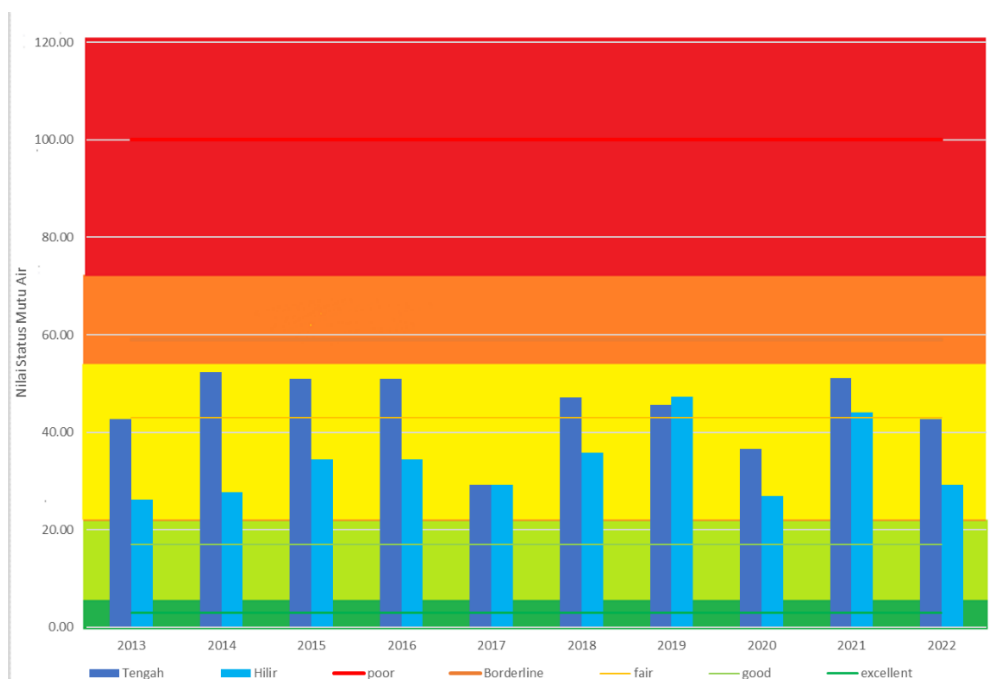
#### 4.3.4.1 Analisis Metode BCWQI Tahunan

Berikut merupakan penyajian data hasil perhitungan status mutu air Sungai Konteng menggunakan metode BCWQI yang akan disajikan dalam bentuk tahunan, musiman, dan bulanan.

Hasil skor BCWQI Sungai Konteng Tahunan dapat dilihat pada Tabel 4.14 dan Gambar 4.20.

Tabel 4.14 Data nilai metode BCWQI periode 2013-2022

Tahun	Tengah	Hilir	Tahun	Tengah	Hilir
2013	42.70	26.18	2018	47.11	35.86
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>borderline</i>	<i>fair</i>
2014	52.35	27.66	2019	45.57	47.25
	<i>borderline</i>	<i>fair</i>		<i>borderline</i>	<i>borderline</i>
2015	50.97	34.42	2020	36.60	26.89
	<i>borderline</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>fair</i>
2016	50.97	34.42	2021	51.19	44.10
	<i>borderline</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>borderline</i>
2017	29.23	29.21	2022	42.71	29.23
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>fair</i>



Gambar 4.17 Grafik Skor menggunakan metode BCWQI

Berdasarkan data tahunan pada Gambar 4.20 dapat dilihat nilai status mutu air Sungai Konteng menggunakan metode BCWQI dalam 10 tahun terakhir sebagian besar nilai berada pada kategori fair dan borderline. Nilai tertinggi ada pada tahun 2014, 2015, dan 2016, hal ini disebabkan tingginya nilai parametrik fosfat, timbal, BOD, COD, dan bakteri coli, serta rendahnya nilai DO. Hal tersebut diakibatkan oleh aktivitas manusia di sekitar aliran sungai seperti limbah industri, limbah rumah tangga, dan aktivitas pertanian. Nilai pada titik hilir cenderung selalu lebih rendah dibandingkan titik tengah, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan antara bakumutu titik tengah dan titik hilir, bakumutu titik hilir lebih tinggi daripada bakumutu titik tengah. Hal ini juga selaras dengan perhitungan metode sebelumnya yang selalu menunjukkan nilai titik tengah lebih tercemar dari titik hilir.

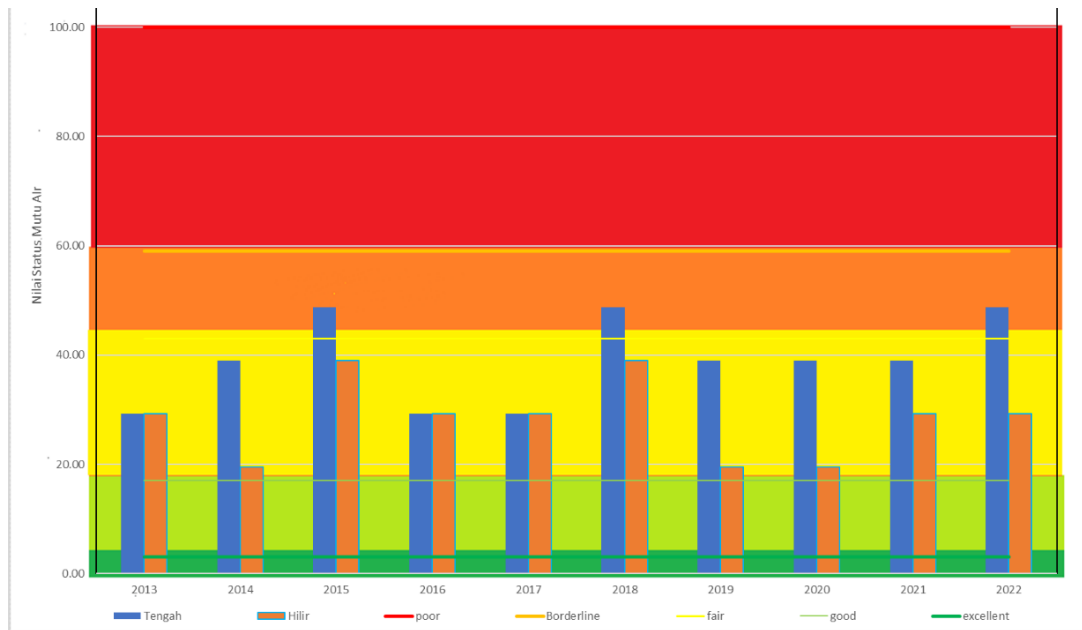
#### 4.3.4.2 Analisa Metode BCWQI Periode Musim

Data skor perhitungan status mutu air Sungai Konteng akan disajikan dalam periode musiman, yaitu musim hujan, musim peralihan, dan musim kemarau:

Tabel 4.15 Data nilai musim hujan metode BCWQI

Tahun	Tengah	Hilir	Tahun	Tengah	Hilir
2013	29.20	29.20	2018	48.67	38.94
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>borderline</i>	<i>fair</i>
2014	38.93	19.47	2019	38.93	19.47
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>fair</i>
2015	48.67	38.93	2020	38.94	19.47
	<i>borderline</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>fair</i>
2016	29.20	29.20	2021	38.94	29.20
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>fair</i>
2017	29.20	29.20	2022	48.67	29.20
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>borderline</i>	<i>fair</i>



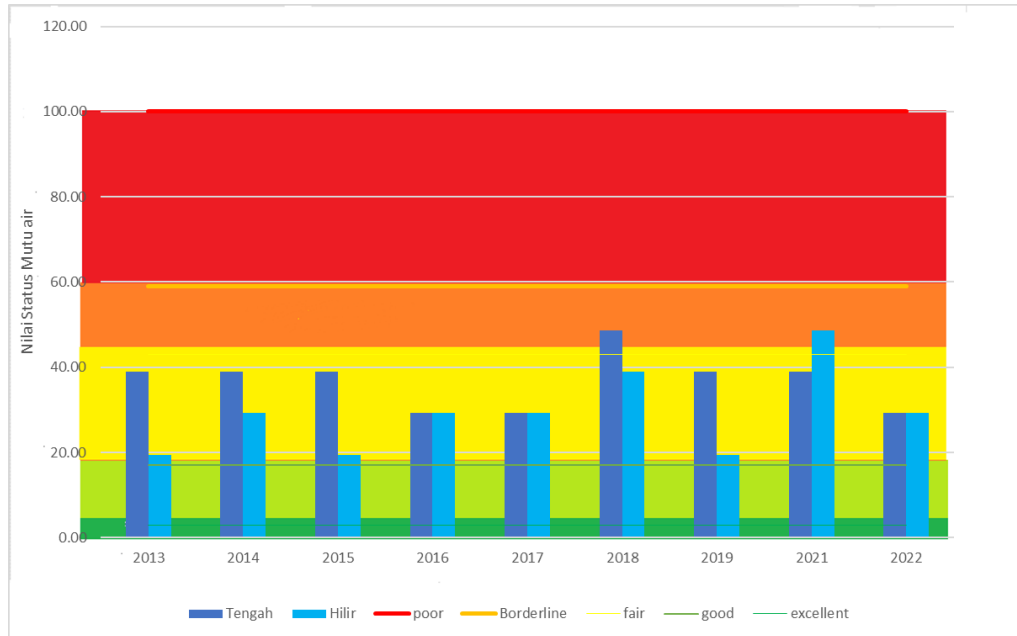


Gambar 4. 18 Nilai musim hujan metode BCWQI periode 2013-2022

Berdasarkan Gambar 4.21 data nilai musim hujan Sungai Konteng menggunakan metode BCWQI Sebagian besar berada pada status *fair*, dengan pada tahun 2015, 2018, dan 2022 berada pada kategori *borderline*, hal ini di sebabkan tingginya nilai parameter fosfat, timbal, BOD, COD, dan bakteri coli. Nilai titik tengah sebagian besar lebih tinggi dari titik hilir, hal ini masih selaras dengan grafik tahunan status mutu air dengan menggunakan metode BCWQI.

Tabel 4.16 Data Nilai musim peralihan menggunakan metode BCWQI

Tahun	Tengah	Hilir	Tahun	Tengah	Hilir
2013	38.94	19.47	2018	48.67	38.94
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>borderline</i>	<i>fair</i>
2014	38.93	29.20	2019	38.93	19.47
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>fair</i>
2015	38.94	19.47	2020	-	-
	<i>fait</i>	<i>fair</i>		-	-
2016	29.20	29.20	2021	38.94	48.67
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>fair</i>
2017	29.20	29.20	2022	29.20	29.20
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>borderline</i>	<i>fair</i>

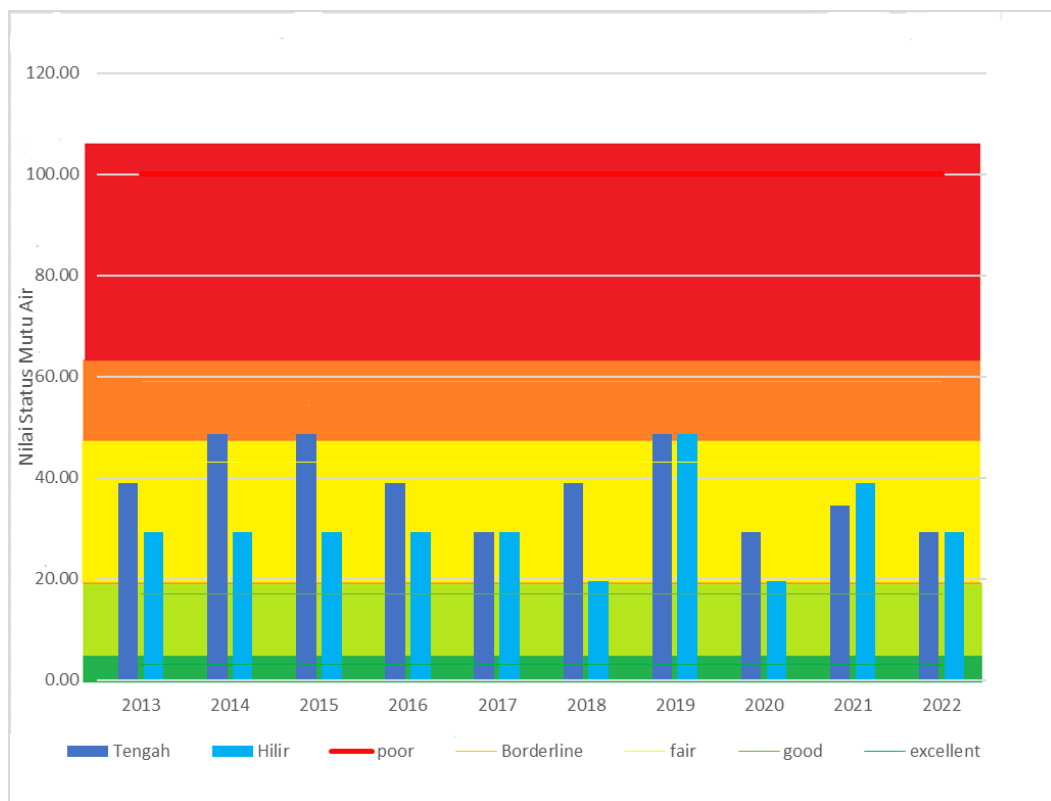


Gambar 4.19 Nilai musim peralihan metode BCWQI periode 2013-2022

Berdasarkan Gambar 4.22 dapat dilihat grafik pada musim peralihan Sungai Konteng menggunakan metode BCWQI yang Sebagian besar berada pada kategori *fair*. Nilai tertinggi ada pada tahun 2018 dan 2021. Nilai titik tengah cenderung lebih tinggi dari titik hilir. Status mutu air pada musim peralihan mengalami penurunan dikarenakan debit air yang menurun karena curah hujan yang mulai menurun dibandingkan saat musim hujan.

Tabel 4.17 Data nilai musim kemarau

Tahun	Tengah	Hilir	Tahun	Tengah	Hilir
2013	38.94	29.20	2018	38.93	19.47
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>fair</i>
2014	48.67	29.20	2019	48.67	48.67
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>borderline</i>	<i>borderline</i>
2015	48.67	29.20	2020	29.20	19.47
	<i>borderline</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>fair</i>
2016	38.94	29.20	2021	34.42	38.93
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>fair</i>	<i>fair</i>
2017	29.20	29.20	2022	29.20	29.20
	<i>fair</i>	<i>fair</i>		<i>Ffair</i>	<i>fair</i>



Gambar 4.20 Nilai musim kemarau metode BCWQI periode 2013-2022

Berdasarkan Gambar 4.23 dapat dilihat grafik musim kemarau musim konteng menggunakan metode BCWQI dalam 10 tahun terakhir. Nilai cenderung fluktuatif atau naik turun tetapi masi dalam range kategori *fair*, dengan nilai maksimal pada tahun 2014, 2015, dan 2019 dengan nilai 48,67. Tingginya nilai pada tahun tersebut dikarenakan beberapa parameter nilainya jauh melebihi baku mutu yaitu parameter timbal, BOD, COD, bakteri koli serta rendahnya nilai DO pada periode pengambilan kemarau pada tahun tersebut. Tingginya konsntrasi parameter tersebut diakibatkan aktivitas manusia seperti limbah industri, limbah rumah tangga dan juga pertanian. Status mutu air pada tengah sungai lebih buruk dibandingkan hilir sungai.

Berdasarkan data musiman yang disajikan dapat dilihat perbandingan antar musim dimasing masing tahun, mulai dari musim hujan, musim peralihan, dan musim kemarau. Masih selaras dengan metode yang lain musim kemarau memiliki tingkat pencemaran yang lebih tinggi dari musim hujan, serta titik kedua mimiliki tingkat pencemaran yang lebih rendah. Namun perbandingan antara musim hujan dan musim kemarau pada metode BCWQI tidak terlalu signifikat berbeda dengan metode lain yang perbedaanya cukup signifikat. Hal ini disebabkan metode BCWQI sangat mendetail dalam perbandingan setiap parameter yang tidak sesuai baku mutu.

#### **4.3.5 Perbandingan Metode**

Perbandingan metode dengan menggunakan sensitivitas tiap metode untuk menentukan metode yang terbaik untuk menganalisis status mutu air Sungai konteng. Sensitivitas akan uji coba pada salah satu data pada tahun 2022 dengan mengeluarkan parameter biologi yaitu bakteri total koli, bakteri total koli memiliki konsentrasi nilai yang cukup tinggi dari bakumutu, sehingga dengan menggunakan bakteri total koli dapat melihat perubahan yang cukup signifikat apabila perhitungan metode dengan menggunakan parameter bakteri total koli dengan perhitungan tanpa bakteri total koli.

Berikut merupakan contoh perhitungan data pada tahun 2022 di titik tengah dari setiap metode:

Tabel 4. 18 Perhitungan metode STORET data 2022 titik tengah

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Tengah			Hasil Pengukuran 2022			Skor			Jumlah Skor
				Februari	Juni	Oktober	Maks.	Min.	Rata-rata	Maks.	Min.	Rata-rata	
	Fisika												
1	TSS	Mg/L	40	8.6	3	17	17	3	9.533	0	0	0	0
2	TDS	Mg/L	1000	161	141	172	172	141	158.000	0	0	0	0
	Kimia												0
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.7	7.8	7.8	7.8	7.7	7.767	0	0	0	0
4	Nitrat	Mg/L	10	1.57	1.5	1	1.57	1	1.357	0	0	0	0
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.77	0.58	0.24	0.77	0.24	0.530	-4	-4	-12	-20
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.080	-4	-4	-12	-20
7	DO	Mg/L	6	8.25	6.81	8	8.25	6.81	7.687	0	0	0	0
8	BOD	Mg/L	2	5.35	0.86	1	5.35	0.86	2.403	-4	0	-12	-16
9	COD	Mg/L	10	48.01	3.18	3.18	48.01	3.18	18.123	-4	0	-12	-16
10	Bakteri total koli	MPN/100 m	1000	94000	21000	70000	94000	21000	61666.667	-6	-6	-18	-30
Total													-72
Status Mutu													Cemara Berat

Pada Tabel 4.18 perhitungan STORET dengan 6 parameter yang tidak memenuhi baku mutu, meskipun tidak pada seluruh periode pengambilan yang tidak memenuhi bakumutu, nilai status mutu air dengan bakteri total koli menunjukkan angka -102 atau pada kategori tercemar berat.

Tabel 4. 19 Perhitungan metode IP data 2022 tengah

2022																	
Parameter	Tengah					Tengah					Tengah						
	Februari					Juni					Oktober						
	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru
TSS	8.6	40	mg/L	0.22	0.22	TSS	3	40	mg/L	0.075	0.08	TSS	17	40	mg/L	0.425	0.43
TDS	161	1000	mg/L	0.16	0.16	TDS	141	1000	mg/L	0.141	0.14	TDS	172	1000	mg/L	0.172	0.17
pH	7.7	7.5	mg/L	0.13	0.13	pH	7.8	7.5	mg/L	0.2	0.20	pH	7.8	7.5	mg/L	0.2	0.20
Nitrat	1.57	10	mg/L	0.16	0.16	Nitrat	1.5	10	mg/L	0.15	0.15	Nitrat	1	10	mg/L	0.1	0.10
Fosfat	0.77	0.2	mg/L	3.85	3.93	Fosfat	0.58	0.2	mg/L	2.9	3.31	Fosfat	0.24	0.2	mg/L	1.2	1.40
Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.67	3.13	Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.666667	3.13	Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.666667	3.13
DO	8.25	6	mg/L	0.00	0.00	DO	6.81	6	mg/L	0.07483	0.07	DO	8	6	mg/L	0	0.00000
BOD	5.35	2	mg/L	2.68	3.14	BOD	0.86	2	mg/L	0.43	0.43	BOD	1	2	mg/L	0.5	0.50
COD	48.01	10	mg/L	4.80	4.41	COD	3.18	10	mg/L	0.318	0.32	COD	3.18	10	mg/L	0.318	0.32
Bakteri total	94000	1000	mg/L	94	10.87	Bakteri total koli	21000	1000	mg/L	21	7.61	Bakteri total koli	70000	1000	mg/L	70	10.23
Jumlah					26.13	Jumlah					15.44	Jumlah					16.47
Rata-rata					2.61	Rata-rata					1.54	Rata-rata					1.65
Maksimum					10.87	Maksimum					7.61	Maksimum					10.23
Pij					7.90	Pij					5.49	Pij					7.32
Keterangan					Tercemar Sedang	Keterangan					Tercemar Ringan	Keterangan					Tercemar Ringan

Pada Tabel 4.19 perhitungan menggunakan metode IP yang dilakukan pada tiap periode pengambilan atau dalam data diatas dalam tahun 2022 pada titik tengah terdapat 3 data pengambilan, dimana di setiap periode memiliki nilai yang berbeda. Dengan jumlah 6 parameter yang tidak memenuhi baku mutu nilai pada periode 1 7.90 pada kategori tercemar sedang, nilai pada periode 2 5.49 kategori tercemar ringan, dan nilai pada periode 3 7.32 kategori tercemar ringan. Untuk

mengetahui nilai selama 1 tahun dapat di rata-ratakan nilai dari setiap periode yang di dapatkan nilai 4,44 yang termasuk kategori tercemar ringan.

Tabel 4. 20 Perhitungan metode CCME data 2022 titik tengah

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Tengah 2022			Perhitungan			
				Februari	Juni	September	F2	F3	CCME	Status
Fisika							36.67	82.50	24.78	poor
1	TSS	Mg/L	40	8.6	3	17				
2	TDS	Mg/L	1000	161	141	172				
Kimia										
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.7	7.8	7.8				
4	Nitrat	Mg/L	10	1.57	1.5	1				
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.77	0.58	0.24				
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.08	0.08	0.08				
7	DO	Mg/L	6	8.25	6.81	8				
8	BOD	Mg/L	2	5.35	0.86	1				
9	COD	Mg/L	10	48.01	3.18	3.18				
Biologi										
10	Bakteri tot	MPN/100	1000	94000	21000	70000				

Pada Gambar 4.20 perhitungan CCME dapat dilakukan secara langsung pada 3 periode sekaligus yang dimana dengan 6 parameter yang tidak memenuhi bakumutu nilai yang didapat adalah 24.78 yang termasuk kategori *poor*.

Tabel 4. 21 Perhitungan metode BCWQI data 2022 titik tengah

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Tengah 2022			Perhitungan				
				Februari	Juni	September	f1	f2	f3	BCWQI	Status
Fisika							50	36.67	7.78	42.71	Fair
1	TSS	Mg/L	40	8.6	3	17					
2	TDS	Mg/L	1000	161	141	172					
Kimia											
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.7	7.8	7.8					
4	Nitrat	Mg/L	10	1.57	1.5	1					
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.77	0.58	0.24					
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.08	0.08	0.08					
7	DO	Mg/L	6	8.25	6.81	8					
8	BOD	Mg/L	2	5.35	0.86	1					
9	COD	Mg/L	10	48.01	3.18	3.18					
Biologi											
10	Bakteri tot	MPN/100	1000	94000	21000	70000					

Pada Gambar 4.21 perhitungan metode BCWQI dengan 6 parameter yang tidak memenuhi bakumutu di dapatkan nilai 42,71 yang termasuk kategori *fair*.

Selanjutnya, hasil perhitungan 4 metode tanpa parameter bakteri total koli

Tabel 4. 22 Perhitungan metode STORET tanpa Bakteri total Koli

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Tengah			Hasil Pengukuran 2022			Skor			Jumlah Skor
				Februari	Juni	Oktober	Maks.	Min.	Rata-rata	Maks.	Min.	Rata-rata	
	Fisika												
1	TSS	Mg/L	40	8.6	3	17	17	3	9.533	0	0	0	0
2	TDS	Mg/L	1000	161	141	172	172	141	158.000	0	0	0	0
	Kimia												
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.7	7.8	7.8	7.8	7.7	7.767	0	0	0	0
4	Nitrat	Mg/L	10	1.57	1.5	1	1.57	1	1.357	0	0	0	0
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.77	0.58	0.24	0.77	0.24	0.530	-4	-4	-12	-20
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.080	-4	-4	-12	-20
7	DO	Mg/L	6	8.25	6.81	8	8.25	6.81	7.687	0	0	0	0
8	BOD	Mg/L	2	5.35	0.86	1	5.35	0.86	2.403	-4	0	-12	-16
9	COD	Mg/L	10	48.01	3.18	3.18	48.01	3.18	18.123	-4	0	-12	-16
Total												-72	
Status Mutu												Cemara Berat	

Pada tabel 4.22 pada perhitungan STORET dengan di hilangkan 1 parameter yang selalu tercemar dalam 3 periode pengambilan nilai status mutu air turun menjadi -72.

Tabel 4. 23 perhitungan metode IP tanpa bakteri total koli

Parameter	Tengah Februari					Tengah Juni					Tengah Oktober						
	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru
TSS	8.6	40	mg/L	0.22	0.22	TSS	3	40	mg/L	0.075	0.08	TSS	17	40	mg/L	0.425	0.43
TDS	161	1000	mg/L	0.16	0.16	TDS	141	1000	mg/L	0.141	0.14	TDS	172	1000	mg/L	0.172	0.17
pH	7.7	7.5	mg/L	0.13	0.13	pH	7.8	7.5	mg/L	0.2	0.20	pH	7.8	7.5	mg/L	0.2	0.20
Nitrat	1.57	10	mg/L	0.16	0.16	Nitrat	1.5	10	mg/L	0.15	0.15	Nitrat	1	10	mg/L	0.1	0.10
Fosfat	0.77	0.2	mg/L	3.85	3.93	Fosfat	0.58	0.2	mg/L	2.9	3.31	Fosfat	0.24	0.2	mg/L	1.2	1.40
Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.67	3.13	Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.666667	3.13	Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.666667	3.13
DO	8.25	6	mg/L	0.00	0.00	DO	6.81	6	mg/L	0.07483	0.07	DO	8	6	mg/L	0	0.00000
BOD	5.35	2	mg/L	2.68	3.14	BOD	0.86	2	mg/L	0.43	0.43	BOD	1	2	mg/L	0.5	0.50
COD	48.01	10	mg/L	4.80	4.41	COD	3.18	10	mg/L	0.318	0.32	COD	3.18	10	mg/L	0.318	0.32
Jumlah					15.27	Jumlah					7.83	Jumlah					6.24
Rata-rata					1.70	Rata-rata					0.87	Rata-rata					0.69
Maksimum					4.41	Maksimum					3.31	Maksimum					3.13
Pij					3.34	Pij					2.42	Pij					2.27
Keterangan					Tercemar Ringan	Keterangan					Tercemar Ringan	Keterangan					Tercemar Ringan

Pada tabel 4.23 pada perhitungan metode IP nilai setiap periode dengan di hilangkan parameter bakteri koli menjadi turun dan setiap periode berada pada kategori tercemar ringan, yang sebelumnya periode memiliki kategori sedang.

Tabel 4. 24 Perhitungan metode CCME tanpa bakteri total koli

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Tengah 2013			Perhitungan				
				Februari	Juni	September	F1	F2	F3	CCME	Status
Fisika							44.44	29.63	36.36	52.90	poor
1	TSS	Mg/L	40	30	18	14					
2	TDS	Mg/L	1000	167	146	188					
Kimia											
3	pH	Mg/L	6-9.0	6.9	6.54	6.4					
4	Nitrat	Mg/L	10	1.7	1.2	0.8					
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.1	0.1	0.1					
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.09	0.001	0.18					
7	DO	Mg/L	6	6.8	4.9	6.8					
8	BOD	Mg/L	2	2.3	8	9.8					
9	COD	Mg/L	10	6.5	15.9	18.3					

Pada Tabel 4.24 perhitungan metode CCME setelah parameter bakteri total koli nilai status mutu air meningkat menjadi 52,90 dengan kategori *marginal*.

Tabel 4. 25 Perhitungan metode BCWQI tanpa bakteri total koli

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Tengah 2022			Perhitungan				
				Februari	Juni	September	f1	f2	f3	BCWQI	Status
Fisika							44.44	29.63	4.85	36.78	Fair
1	TSS	Mg/L	40	8.6	3	17					
2	TDS	Mg/L	1000	161	141	172					
Kimia											
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.7	7.8	7.8					
4	Nitrat	Mg/L	10	1.57	1.5	1					
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.77	0.58	0.24					
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.08	0.08	0.08					
7	DO	Mg/L	6	8.25	6.81	8					
8	BOD	Mg/L	2	5.35	0.86	1					
9	COD	Mg/L	10	48.01	3.18	3.18					

Pada Tabel 4.25 perhitungan BCWQI tanpa adanya parameter bakteri koli menunjukkan penurunan nilai status mutu air, namun tetap dalam kategori yang sama apabila parameter total bakteri koli dimasukkan, yaitu kategori *fair*.

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.26 hasil perbandingan setiap metode dengan data yang sama

Tabel 4. 26 Hasil perbandingan 4 metode

Metode	Dengan Bakteri total Koli		Tanpa Bakteri Total Koli		Selisih	Persentase
	Skor	Status	Skor	Status		
STORET	-102	Cemar berat	-72	Cemar Berat	30	29.41 %
IP	6.90	Cemar Sedang	2.67	Cemar Ringan	1.77	61.30 %
CCME	24.78	<i>Poor</i>	52.9	<i>Marginal</i>	16.93	53.15 %
BCWQI	42.71	<i>Fair</i>	36.78	<i>Fair</i>	5.93	13.88 %



Dari data di atas dapat dilihat persentase perubahan setiap metode dengan menggunakan bakteri total koli dan tanpa bakteri total koli, meskipun status mutu air setiap metode tidak berubah kecuali pada metode IP dan CCME. Dapat disimpulkan meskipun 1 parameter dengan konsentrasi yang sangat besar ternyata sangat mempengaruhi nilai status mutu air terutama pada metode IP dan CCME. Dapat dilihat perubahan nilai pada setiap metode serta persentase sensitivitas setiap metode, Metode IP memiliki tingkat sensitivitas tertinggi, kemudian CCME, STORET, dan BCWQI dengan tingkat sensitivitas terendah. Hal tersebut di buktikan dengan perubahan status mutu air pada metode IP dan CCME setelah parameter dengan nilai terbesar dikeluarkan.

Metode STORET memiliki selisih yang dapat dikatakan pasti karena skor setiap parameter yang melebihi bakumutu sudah ditentukan, berbeda dengan metode IP, CCME, dan BCWQI. Hasil status mutu air menggunakan metode STORET pada penelitian ini juga menunjukkan semua tahun dan titik berada pada kategori cemar berat. Karena nilai skor yang sudah ditentukan metode STORET tentu saja memiliki sensitivitas yang bisa dikatakan stabil karena pengurangan skor sudah ditentukan. Perhitungan metode STORET juga membutuhkan kumpulan data atau *time series* sehingga tidak bisa untuk menentukan status mutu air secara *real time* atau hanya dengan data pada satu periode.

Metode Indeks Pencemar memiliki konstanta P pada rumus perhitungan Indeks Pencemaran tidak memiliki keterkaitan yang jelas, karena hanya tertulis nilai 5 sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup no. 115 tahun 2003 (Huboyo dkk, 2009). Selain itu metode indeks pencemaran juga menggunakan data tunggal (Yusrizal, 2015). Metode Indeks pencemar juga menghitung semua parameter data yang ada, meskipun nilainya memenuhi bakumutu, namun perhitungan status mutu air dapat dilakukan secara *real time* karena tidak memerlukan beberapa data untuk menentukan status mutu air.

Pada metode CCMEW dan BCWQI, memiliki kemiripan dengan IP yaitu nilai setiap parameter berbeda, namun yang menjadi pembeda nilai yang diukur hanya parameter yang tidak memenuhi bakumutu. CCME dan BCWQI memiliki

kecenderungan status mutu air yang sama, yakni sangat buruk/ buruk (*poor*) dan sedang (*fair*), hal ini dapat terjadi karena metode CCME merupakan pengembangan dari BCWQI (CCME, 2001). Pada metode BCWQI, menghitung persentase dari parameter yang melebihi baku mutu/parameter yang dihitung, persentase dari frekuensi parameter yang melebihi baku mutu/jumlah keseluruhan parameter yang dihitung, dan persentase deviasi maksimum dari seluruh parameter (Zandbergen dan Hall, 1998). Metode BCWQI juga memiliki index yang lebih mudah diterima serta digunakan (Asadollahfardi, 2015). Selain itu rentang pembobotan nilai skor pada tiap kelas juga memiliki perbedaan. Pada kedua metode ini, semakin banyak frekuensi dan lokasi pengambilan sampel, maka hasil perhitungan dengan metode ini akan semakin akurat (Bharti dkk, 2011), dan semakin banyak parameter yang teridentifikasi tidak memenuhi baku mutu (Saraswati dkk, 2014).

Berdasarkan pernyataan di atas, apabila yang dicari merupakan status mutu air sungai secara *real time*, maka dapat menggunakan metode IP. Namun, apabila ingin menentukan status mutu air sungai secara periodik, maka dapat menggunakan metode STORET, CCMEWQI, dan BCWQI. Apabila hendak mencari metode dengan tingkat sensitivitas yang rendah dan tidak bergantung pada pembobotan pada setiap parameter, maka dapat menggunakan CCMEWQI dan BCWQI karena hanya parameter yang tidak memenuhi baku mutu yang dimasukkan kedalam perhitungan.

Dalam penentuan status mutu air yang baik dibutuhkan metode dengan tingkat sensitivitas rendah, hal ini untuk mencegah adanya parameter tertentu yang konsentrasinya tinggi yang dapat merubah nilai status mutu air secara signifikan, dalam penelitian ini yaitu pada parameter bakteri total koli. Oleh karena itu metode BCWQI adalah metode yang paling baik dalam menentukan status mutu air terkini Sungai Konteng. Berikut Tabel 4.27 Perbandingan setiap metode.

Tabel 4. 27 Perbandingan setiap metode

	IP	STORET	CCMEWQI	BCWQI
Data	Dapat menggunakan data tunggal	Memerlukan <i>time series</i> data	Dapat menggunakan data tunggal	Dapat menggunakan data tunggal
Sensitivitas	Cukup Sensitif	Kurang sensitif	Cukup sensitif	Kurang sensitif
Kelebihan	Mempunyai fleksibilitas jumlah dan jenis parameter kualitas air untuk menentukan status mutu air. Perhitungan tidak terlalu rumit. Status mutu air dapat dihitung tanpa memerlukan banyak data	Tidak sensitif terhadap parameter. Parameter dengan nilai tinggi tidak terlalu mempengaruhi nilai status mutu air. Perhitungan sederhana. Status mutu air dihitung/disimpulkan dari serangkaian data hasil	Mempunyai fleksibilitas jumlah dan jenis parameter kualitas air untuk menentukan status mutu air, perhitungan lebih detail karena hanya parameter yang tidak memenuhi baku mutu yang dimasukkan untuk menghitung tingkat pencemaran	Mempunyai fleksibilitas jumlah dan jenis parameter kualitas air untuk menentukan status mutu air, perhitungan lebih detail karena hanya parameter yang tidak memenuhi baku mutu yang dimasukkan untuk menghitung tingkat pencemaran
Kekurangan	konstanta P pada rumus perhitungan Indeks Pencemaran tidak memiliki keterkaitan yang jelas tertulis nilai 5 sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup no. 115 tahun 2003	Tidak dapat menentukan status mutu air dengan data tunggal. Tiap parameter sudah memiliki skor sehingga nilai tiap parameter tidak berdasarkan tingkat nilai parameter yang melebihi bakumutu	Perhitungan cukup rumit. Kurang dapat mengekssperiskan nilai status mutu air walaupun sudah banyak parameter yang melebihi bakumutu dan nilainya jauh dari mutu	Perhitungan cukup rumit. Kurang dapat mengekssperiskan nilai status mutu air walaupun sudah banyak parameter yang melebihi bakumutu dan nilainya jauh dari mutu

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Hasil data nilai status mutu air terkini Sungai Konteng dengan 4 metode yang berbeda yaitu metode STORET tercemar berat, metode indeks pencemar sedang, metode CCME yaitu *poor*, dan metode BCWQI yaitu *fair*.
2. Hasil status mutu air dalam periode musim menggunakan 4 metode menunjukkan kualitas air pada musim kemarau lebih buruk dibandingkan musim hujan dan musim peralihan. Hal ini disebabkan debit air sungai mempengaruhi hasil uji di setiap parameter. Hasil data perhitungan status mutu air Sungai Konteng menunjukkan kualitas air Sungai Konteng sudah berada pada tahap mengkhawatirkan karena dalam 10 tahun terakhir status mutu airnya selalu menunjukkan status tercemar baik itu sedang atau berat.
3. Metode terbaik yang digunakan untuk menentukan status mutu air terkini Sungai Konteng adalah metode BCWQI karena memiliki tingkat sensitivitas yang rendah, sehingga jika parameter memiliki konsentrasi tinggi tidak begitu mempengaruhi nilai status mutu air.

#### **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya kolaborasi antara elemen masyarakat dan pemerintah dalam pengawasan secara periodik untuk memantau status mutu air sungai Konteng dengan jumlah titik sampling yang meningkat dan frekuensi yang konsisten setiap tahunnya.
2. Perlu adanya kerjasama dengan para pihak-pihak terkait untuk memperbaiki kualitas Sungai Konteng, karena dalam 10 tahun terakhir kondisi sungai memiliki kualitas air yang buruk.

3. Menggunakan metode CCME dan BCWQI dalam menguji baku mutu kualitas air sungai sebagai referensi untuk menentukan status mutu air sungai.
4. Memperbanyak referensi dan mempelajari lebih dalam terkait metode status penentuan kualitas air dan cara penentuan kelas mutu air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfilaili, F. N. (2020). Perbandingan Berbagai Metode Penentuan Status Mutu Air Di Situ Cibuntu, Bogor, Jawa Barat. *Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia*.
- Akter, dkk. 2016. Water Quality Index for Measuring Drinking Water Quality in Rural Bangladesh: A Cross-sectional Study. *Journal of Health, population and Nutrition* (35:4).
- Asadollahfardi, Gholamreza, 2015. Water Quality Management Assessment and Interpretation. *SpringerBriefs in Water Science and Technology*. New York. USA.
- Batt, C.A. & Tortorello, M.-L., 2014. Encyclopedia Food Microbiology II., USA: Elsevier.
- Bharti N, Katyal.D. 2011. Water quality indices used for surface water vulnerability assessment volume 2 no 1.
- Bovee, K.D., Lamb, B.L., Bartholomow, J.M., Stalnaker, C.B., Taylor J., dan Henriksen, J., 1998. Stream Habitat Analysis using the Instream Flow Incremental Methodology. USGS, *Biological Resources Division Information and Technology Report USGS/BRD-19980004*, viii +131pp.
- Boyd, C.E., 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing Co. Birmingham, Alabama
- CCME 2001. Canadian water quality guideline for the protection of aquatic life. CCME water Quality Index 1.0 Technical report. Canadian Environment Quality Guidelines Winnipeg. Canada: *Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME)*.
- Cairns J. Jr., dan Pratt, J.R., 1993. A History of Biological Monitoring Using Benthic Macroinvertebrates. In D.M. Roosenberg and V.M. Resh (eds.), *Freshwater Biomonitoring dan Benthic Macroinvertebrates*. Chapman dan Hall, New York.

- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2013. Laporan Analisa Data Kualitas Air Sungai DI Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2014. Laporan Analisa Data Kualitas Air Sungai DI Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2015. Laporan Analisa Data Kualitas Air Sungai DI Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2016. Laporan Analisa Data Kualitas Air Sungai DI Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2017. Laporan Analisa Data Kualitas Air Sungai DI Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2018. Laporan Analisa Data Kualitas Air Sungai DI Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2019. Laporan Analisa Data Kualitas Air Sungai DI Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2020. Laporan Analisa Data Kualitas Air Sungai DI Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2021. Laporan Analisa Data Kualitas Air Sungai DI Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2022. Laporan Analisa Data Kualitas Air Sungai DI Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta.
- Fakhrurroja, H. 2010. Membuat Sumur Air di Berbagai Lahan. Jakarta: Griya Kreasi.

- Garno, Y.S (1999) : Studi evaluasi Penggunaan Plankton - net pada Sampling Fitoplankton Dalam Analisis Status Lingkungan Ekosistem Perairan. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* “Edisi Khusus”. BPPT 1(5) : 146-155.
- Hanifa, Y. 2015. Kajian Kualitas Air Sungai Konteng Sebagai Sumber Air Baku PDAM Tirta Darma Unit Gamping, Kabupaten Sleman.
- Huboyo, H.S., Nugraha, W.D. dan Indah, R.(2009). Analisis Penentuan Mutu Air Beberapa Sungai di Jawa Tengah dengan Metode STORET dan Indeks Pencemaran. *Jurnal Presipitasi*, 6(2) : 1-6.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Khairil dkk. (2014). Penerapan Pendekatan STM (Sains Teknologi Masyarakat) pada Konsep Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis di Sma Negeri 4 Wira Bangsa Meulaboh. *Jurnal Biotik*, ISSN: 2337-9812, Vol. 2, No. 2, Ed. September 2014, Hal. 77-137
- Knechtges, P.L., (2011). *Food Savety Teory and Practice*, East Carolina University, Jones & Bartlett. Available from : Google book.
- Marganingrum, D., Roosmin, D., Sabar,A., 2013. Diferesiasi SumberPencemar Sungai Menggunakan Pendekatan Metode IndeksPencemar (IP) (Studi Kasus : HuluDAS Citarum). Pusat Penelitian Geoteknologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. *Ris. Geo. Tam* Vol. 23, No. 1, Juni2013 pp 37-48.
- Marlina, dkk. 2017. Pengaruh Kekasaaran Saluran dan Suhu Air Sungai Pada Parameter Kualitas Air COD, TSS di Sungai Winongo Menggunakan Software QUAL2Kw. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, Volume 9, Nomor 2, Juni 2017 Hal. 122-133.
- McCarty, Doug. 2018. *The Arizona Water Quality Index: A Communication Tool for Water Quality Summaries*. Arizona Departement of Environmental Quality.



Mustofa, Arif. 2015. Kandungan Nitrat dan Pospat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal DIPOSTEK* 6(1): 13-99.

Nemerow, N.L., dan Sumitomo, H., 1970. Benefits of Water Quality Enhancement, Report No, 16110 DAJ. prepared for the U.S. Environmental Protection Agency, Syracuse University, Syracuse, NY, Nemerow, N.L., 1985, Stream, Lake, Estuary and Ocean Pollution, Van Nostrand Reinhold Company, New York. pp, 42-80.

Paiki, K. dan J.D Kalor. 2017. Distribusi nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur. *Journal of Fisheries and Marine Science*, 1 (2) : 65-71.

Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 22 Tahun 2007 Tentang Penetapan Kelasa Air Sungai Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai.

Pirumyan, G. P., Simonyan, G. S., & Margaryan, L. A. (2019). *Geocological Evaluational Integrating Index of Natural Waters and Other Systems*. Yerevan: Copy Print LTD, 244.

Rachmawati, S. C. (2017). Analisa Penurunan Kadar COD dan BOD limbah Cair Laboratorium Biokimia UIN Makasar Menggunakan Fly Ash (Abu Terbang) Batubara. *Al- Kimia*, 64-75.

Rinawati, R. a. (2016). Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid dan Total Suspended Solid) Di Perairan Teluk Lampung. *Analytical and Environmental Chemistry*, 37.

- Romdania, dkk. 2018. Kajian Penggunaan Metode IP, STORET, dan CCME WQI Dalam Menentukan Status Kualitas Air. Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, 30: 21-26.
- Saraswati, dkk. 2014. Kajian Bentuk dan Sensitivitas Rumus Indeks PI, STORET, CCME untuk Penentuan Status Mutu Perairan Sungai Tropis Indonesia. 21(2), pp.129–142. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Setiowati, dkk. 2015. Monitoring Kadar Nitrit dan Nitrat pada Air Sumur di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. Departemen Kimia, Fakultas dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Shehane, D.S., J.V. Harwood, E.J. Whitlock, and B.J. Rose. 2005. The Influence of Rainfall on the incidence of Microbial Faecal Indicators and the Dominant Sources of faecal Pollution in Florida River. *Journal of Applied Microbiology*. 98(1): 1127-1136
- Sudarwin, 2008, Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb Dan Cd) Pada Sedimen Aliran Sungai Dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang, *Tesis, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang*.
- Tchobanoglous, G., Burton, F.L. and Stensel, H.D. 2014. Wastewater Engineering Fifth Edition. New York: Mc Graw-Hill Education.
- Uddin. G, Nash. S, Olbert, A. 2022. A review of water quality index models and their use for assessing surface water quality.
- Umaly, R.C. dan Ma L.A. Cuvin. 1988. Limnology: Laboratory and field guide, Physico-chemical factors, Biological factors. *National Book Store, Inc. Publishers. Metro Manila*. 322 p.
- Wardhana, A.W, 2004. Dampak Pencemaran Lingkungan. Edisi Revisi. Penerbit Andi Offset: Yogyakarta.

- Warlina, L. 2004. Pencemaran Air: Sumber, Dampak, dan Penanggulangannya. Makalah disajikan untuk Pengantar ke Falsafah Sains, Pasca Sarjana (S3) Institut Pertanian Bogor, Bogor, 6 Juni 2004.
- Yuda Romdania, A. H. 2018 Kajian Penggunaan Metode IP, Store, dan CCME WQI Dalam Menentukan Status Kualitas Air. Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Yusrizal H. 2015. Efektivitas Metode Perhitungan STORET, IP dan CCME WQI dalam Menentukan Status Kualitas Air Way Sekampung Provinsi Lampung. Tesis. Universitas Lampung.
- Wardhana WA. 2004. Dampak Pencemaran Lingkungan. Yogyakarta: Andi Offset
- Widyaningsih, V. Pengolahan Limbah Cair Kantin Yogma Fisip UI. Skripsi. Program Studi Teknik Lingkungan UI. Depok.
- Zandbergen, P . A. dan Hall, K . J. 1998. Anlysis of the British Columbia water quality index for watershed managers : a case study of two small watersheds. *Water Quality Research Journal of Canada* 33 : 519-550.

## LAMPIRAN

Lampiran 1– Data Sekunder pada Titik 1

Tahun		2013			2014			2015			2016			2017		
Parame ter	Satuan	Febr uari	Mei	Septem ber	Febr uari	Mei	Septe mber	Febr uari	Juni	Septe mber	Febr uari	Mei	Septem ber	Ma ret	Mei	Septem ber
TSS	Mg/L	30	18	14	29	17	34	18	16	12	40	26	32	20	15	17
TDS	Mg/L	167	146	188	106	118	181	465	455	472	441	222	171	198	108	135
pH	Mg/L	6.9	6.54	6.4	7.3	6.7	6.3	7.4	7.5	7.4	7.5	6.8	7.7	7.8	7.1 4	7.4
Nitrat	Mg/L	1.7	1.2	0.8	2.4	0.3	1.4	1.34	1.6	1.2	2.1	1.5	2.1	2.8 9	1.3 8	1.5
Fosfat	Mg/L	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.5	0.0 8	0.1	0.1	0.0 7	0.1	0.0 9	0.0 5	0.3
Timbal	Mg/L	0.09	0.00 1	0.18	0.02	0.04	0.04	0.04	0.0 2	0.08	0.03	0.0 6	0.07	0.0 3	0.0 7	0.04
DO	Mg/L	6.8	4.9	6.8	6.4	4.6	5.9	6.2	6.6	4.1	7.7	6.3	7.4	6.8	6.3	6.6
BOD	Mg/L	2.3	8	9.8	15	18.3	5.9	5.9	9	11.6	10.3	9	10.06	3.9 7	8.5	9.6
COD	Mg/L	6.5	15.9	18.3	29	37.6	13.9	10.9	22. 1	23.6	22.2	14. 4	22.9	11. 86	17. 9	17
Bakteri total koli	MPN/ 100 m	2300 0	150 000	460000	4300 0	150 000	11000 00	9300 0	430 00	24000 00	9300 0	430 00	23000	230 00	930 00	240000

Lanjutan Lampiran 1 – Data Sekunder pada Titik 1

Tahun		2018			2019			2020		2021			2022		
Parameter	Satuan	Februari	Mei	Agustus	Maret	Mei	September	Februari	Nov	Feb	Juni	Oktober	Feb	Juni	Oktober
TSS	Mg/L	10	37	29	26	20	27	20.6	5.5	5.8	1.8	20	8.6	3	17
TDS	Mg/L	146	158	163	110	130	133	226	200	174.3	179	174	161	141	172
pH	Mg/L	7.63	7.18	6.98	7.2	7.85	8.2	7.22	7.22	7.27	8.13	7.8	7.7	7.8	7.8
Nitrat	Mg/L	1.47	0.669	0.66	4.52	1.42	1.2	6.04	5.21	8.16	1.31	1.1	1.57	1.5	1
Fosfat	Mg/L	0.61	0.644	0.89	0.05	0.16	0.6	0.8	0.89	0.82	0.83	0.801	0.77	0.58	0.24
Timbal	Mg/L	0.04	0.034	0.03	0.04	0.06	0.05	0.0013	0.0013	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
DO	Mg/L	7.22	7.252	6.53	6.23	8.3	7	9.31	7.02	7.36	8.04	6.87	8.25	6.81	8
BOD	Mg/L	5.22	5.88	5.83	3.72	6.6	5.7	4.41	1.87	1.59	2.94	1.67	5.35	0.86	1
COD	Mg/L	12.33	12.657	11.93	11.2	12.9	11.7	19.55	22.43	48.01	3.18	3.18	48.01	3.18	3.18
Bakteri total koli	MPN/100 m	23000	23000	7000	6400	12000	240000	240000	240000	110000	280000	240000	94000	21000	70000

Lampiran 2– Data Sekunder pada Titik 2

Tahun		2013			2014			2015			2016			2017		
Parameter		Februari	Mei	September	Februari	Mei	September	Februari	Jun i	September	Februari	Mei	September	Maret	Mei	September
TSS	Mg/L	23	15	13	14	10	16	16	24	13	29	30	52	43	18	19
TDS	Mg/L	168	171	219	105	145	215	549	492	528	500	199	231	178	121	156
pH	Mg/L	7.1	7.1	6	7.3	7.2	7.5	7.9	7.8	8.3	7.9	7.4	7.9	8	7.8 6	8.6
Nitrat	Mg/L	1.5	1.6	0.4	2.08	0.4	1.4	1.48	1.5	1.2	1.2	1.8	2.7	2.9 2	1.4 2	1.6
Fosfat	Mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.00 01	0.1	0.4	0.0 5	0.09	0.09	0.0 6	0.2	0.1	0.0 3	0.2
Timbal	Mg/L	0.02	0.05	0.21	0.02	0.04	0.17	0.04	0.0 3	0.08	0.06	0.0 7	0.06	0.0 4	0.0 6	0.05
DO	Mg/L	3.8	7.4	5.4	6.3	4.8	7.9	7.5	7.4	5.8	8.1	5.5	6.6	6.9 9	6	7.6
BOD	Mg/L	5.9	4.1	10.8	13	11.2	6.9	7.8	12	8.7	9	8.7	7.54	7.6 8	8.5	9.6
COD	Mg/L	9.8	9.1	20.5	25	24.9	17.4	20.2	22. 2	21.8	19.3	14. 3	17.9	15. 92	16. 1	17.6
Bakteri total koli	MPN/ 100 m	4300 0	240 000	460000	2300 0	460 000	11000 00	4600 00	930 00	21000 0	2100 00	750 00	43000	200 00	750 00	460000

Lanjutan Lampiran 2 – Data Sekunder pada Titik 2

Tahun		2018			2019			2020		2021			2022		
Paramet er		Febru ari	Mei	Agust us	mare t	mei	Septem ber	Febru ari	Nov	Feb	Juni	Oktobe r	Feb	Juni	Oktobe r
TSS	Mg/L	16	40	28	12.8	11	98	16.6	20.6	41.4	15.6	5	17.2	17.5	54
TDS	Mg/L	180	183	181	127. 45	125. 5	194	209	226	190	195	194	171	158	190
pH	Mg/L	7.95	7.71	7.62	7.98	7.29	7.2	7.22	7.3	7.96	8.42	8.51	8	8.2	8.4
Nitrat	Mg/L	2.67	0.50 9	1.11	3.72	3.29	2.86	7.11	5.49	6.82	1.38	1.41	1.34	1.19	1
Fosfat	Mg/L	0.54	0.61 3	0.66	0.14	0.36	0.71	0.66	0.72	0.73	0.69	0.76	0.62	0.46	0.22
Timbal	Mg/L	0.05	0.04	0.034	0.00 75	0.00 75	0.04	0.001 3	0.00 13	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
DO	Mg/L	6.63	7.64 4	7.49	9.9	6	3.12	8.32	7.23	8.36	9.65	8.08	8.25	6.81	8
BOD	Mg/L	7.18	7.84	1.94	3.03	3.11	5.51	2.59	1.67	2.39	4.75	4.08	5.35	0.86	1
COD	Mg/L	15.81	14.3 58	9.12	9.78	4.99	14.2	12.01	30.2 2	6.8	28.4 7	16.98	48.0 1	3.18	3.18
Bakteri total koli	MPN/1 00 m	39000	3800 0	4000	1800 0	1600 00	350000	49000	1300 00	790 00	220 00	7800	940 00	210 00	70000

Lampiran 3 – Perhitungan Metode STORET

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sampel Titik 1			Hasil Pengukuran 2022			Skor			Jumlah Skor
				Februari	Juni	Oktober	Maks.	Min.	Rata-rata	Maks.	Min.	Rata-rata	
	Fisika												
1	TSS	Mg/L	40	8.6	3	17	17	3	9.533	0	0	0	0
2	TDS	Mg/L	1000	161	141	172	172	141	158.000	0	0	0	0
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.7	7.8	7.8	7.8	7.7	7.767	0	0	0	0
	Kimia												0
4	Nitrat	Mg/L	10	1.57	1.5	1	1.57	1	1.357	0	0	0	0
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.77	0.58	0.24	0.77	0.24	0.530	-4	-4	-12	-20
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.080	-4	-4	-12	-20
7	DO	Mg/L	6	8.25	6.81	8	8.25	6.81	7.687	0	0	0	0
8	BOD	Mg/L	2	5.35	0.86	1	5.35	0.86	2.403	-4	0	-12	-16
9	COD	Mg/L	10	48.01	3.18	3.18	48.01	3.18	18.123	-4	0	-12	-16
	Biologi												
10	Bakteri total koli	MPN/100 m	5000	94000	21000	70000	94000	21000	61666.667	-6	-6	-18	-30
	Total												<b>-102</b>
<b>Status Mutu</b>	Status Mutu												<b>Cemar Berat</b>



Lampiran 4 – Perhitungan Metode IP pada Titik 1 (Tahunan)

2022																	
Tengah						Tengah						Tengah					
Februari						Juni						Oktober					
Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru
TSS	8.6	40	mg/L	0.22	0.22	TSS	3	40	mg/L	0.075	0.08	TSS	17	40	mg/L	0.425	0.43
TDS	161	1000	mg/L	0.16	0.16	TDS	141	1000	mg/L	0.141	0.14	TDS	172	1000	mg/L	0.172	0.17
pH	7.7	7.5	mg/L	0.13	0.13	pH	7.8	7.5	mg/L	0.2	0.20	pH	7.8	7.5	mg/L	0.2	0.20
Nitrat	1.57	10	mg/L	0.16	0.16	Nitrat	1.5	10	mg/L	0.15	0.15	Nitrat	1	10	mg/L	0.1	0.10
Fosfat	0.77	0.2	mg/L	3.85	3.93	Fosfat	0.58	0.2	mg/L	2.9	3.31	Fosfat	0.24	0.2	mg/L	1.2	1.40
Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.67	3.13	Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.666667	3.13	Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.666667	3.13
DO	8.25	6	mg/L	0.00	0.00	DO	6.81	6	mg/L	0.07483	0.07	DO	8	6	mg/L	0	0.00000
BOD	5.35	2	mg/L	2.68	3.14	BOD	0.86	2	mg/L	0.43	0.43	BOD	1	2	mg/L	0.5	0.50
COD	48.01	10	mg/L	4.80	4.41	COD	3.18	10	mg/L	0.318	0.32	COD	3.18	10	mg/L	0.318	0.32
Bakteri total	94000	1000	mg/L	94	10.87	Bakteri total koli	21000	1000	mg/L	21	7.61	Bakteri total koli	70000	1000	mg/L	70	10.23
Jumlah					26.13	Jumlah					15.44	Jumlah					16.47
Rata-rata					2.61	Rata-rata					1.54	Rata-rata					1.65
Maksimum					10.87	Maksimum					7.61	Maksimum					10.23
Pij					7.90	Pij					5.49	Pij					7.32
Keterangan					Tercemar Sedang	Keterangan					Tercemar Ringan	Keterangan					Tercemar Ringan

Lampiran 5 – Perhitungan Metode IP pada Titik 2 (Tahunan)

2022																	
TITIK 2						TITIK 2						TITIK 2					
Februari						Juni						Oktober					
Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru
TSS	17.2	50	mg/L	0.34	0.34	TSS	17.5	50	mg/L	0.35	0.35	TSS	54	50	mg/L	1.08	1.08
TDS	171	1000	mg/L	0.17	0.17	TDS	158	1000	mg/L	0.158	0.16	TDS	190	1000	mg/L	0.19	0.19
pH	8	7.5	mg/L	0.33	0.33	pH	8.2	7.5	mg/L	0.466667	0.47	pH	8.4	7.5	mg/L	0.6	0.60
Nitrat	1.34	10	mg/L	0.13	0.13	Nitrat	1.19	10	mg/L	0.119	0.12	Nitrat	1	10	mg/L	0.1	0.10
Fosfat	0.62	0.2	mg/L	3.10	3.46	Fosfat	0.46	0.2	mg/L	2.3	2.81	Fosfat	0.22	0.2	mg/L	1.1	1.10
Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.67	3.13	Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.666667	3.13	Timbal	0.08	0.03	mg/L	2.666667	3.13
DO	8.04	4	mg/L	0.00	0.00	DO	7.45	4	mg/L	0.038084	0.04	DO	8	4	mg/L	0	0.00000
BOD	1.2	3	mg/L	0.40	0.40	BOD	2.11	3	mg/L	0.703333	0.70	BOD	1	3	mg/L	0.333333	0.33
COD	3.18	25	mg/L	0.13	0.13	COD	9.081	25	mg/L	0.36324	0.36	COD	3.18	25	mg/L	0.1272	0.13
Bakteri tot	240000	5000	mg/L	48	9.41	Bakteri total koli	5600	5000	mg/L	1.12	1.25	Bakteri total koli	120000	5000	mg/L	24	7.90
Jumlah					17.50	Jumlah					9.38	Jumlah					14.56
Rata-rata					1.75	Rata-rata					0.94	Rata-rata					1.46
Maksimum					9.41	Maksimum					3.13	Maksimum					7.90
Pij					6.77	Pij					2.31	Pij					5.68
Keterangan				Tercemar Sedang		Keterangan				Tercemar Ringan		Keterangan				Tercemar Sedang	

Lampiran 6 – Perhitungan Metode IP (Musim Hujan)

TITIK 1						TITIK 2					
Februari						Februari					
Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru
TSS	30	40	mg/L	0.75	0.75	TSS	23	50	mg/L	0.46	0.46
TDS	167	1000	mg/L	0.17	0.17	TDS	168	1000	mg/L	0.17	0.17
pH	6.9	7.5	mg/L	0.40	0.40	pH	7.1	7.5	mg/L	0.27	0.27
Nitrat	1.7	10	mg/L	0.17	0.17	Nitrat	1.5	10	mg/L	0.15	0.15
Fosfat	0.1	0.2	mg/L	0.50	0.50	Fosfat	0.1	0.2	mg/L	0.50	0.50
Timbal	0.09	0.03	mg/L	3.00	3.39	Timbal	0.02	0.03	mg/L	0.67	0.67
DO	6.8	6	mg/L	0.09	0.09	DO	3.8	4	mg/L	0.26	0.26
BOD	2.3	2	mg/L	1.15	1.30	BOD	5.9	3	mg/L	1.97	2.47
COD	6.5	10	mg/L	0.65	0.65	COD	9.8	25	mg/L	0.39	0.39
Bakteri total k	23000	1000	mg/L	23	7.81	Bakteri total	43000	5000	mg/L	8.6	5.67
Jumlah					15.22	Jumlah					11.01
Rata-rata					1.52	Rata-rata					1.10
Maksimum					7.81	Maksimum					5.67
Pij					5.63	Pij					4.09
Keterangan				Tercemar Sedang		Keterangan				Tercemar Ringan	

Lampiran 7 – Perhitungan Metode IP (Musim Peralihan)

Transisi		2013									
TITIK 1						TITIK 2					
Mei						Mei					
Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru
TSS	17	40	mg/L	0.425	0.43	TSS	10	50	mg/L	0.2	0.20
TDS	118	1000	mg/L	0.118	0.12	TDS	145	1000	mg/L	0.145	0.15
pH	6.7	7.5	mg/L	0.533333	0.53	pH	7.2	7.5	mg/L	0.2	0.20
Nitrat	0.3	10	mg/L	0.03	0.03	Nitrat	0.4	10	mg/L	0.04	0.04
Fosfat	0.1	0.2	mg/L	0.5	0.50	Fosfat	0.0001	0.2	mg/L	0.0005	0.00
Timbal	0.04	0.03	mg/L	1.333333	1.62	Timbal	0.04	0.03	mg/L	1.333333	1.62
DO	4.6	6	mg/L	0.3125	0.31	DO	4.8	4	mg/L	0.1953552	0.20
BOD	18.3	2	mg/L	9.15	5.81	BOD	11.2	3	mg/L	3.7333333	3.86
COD	37.6	10	mg/L	3.76	3.88	COD	24.9	25	mg/L	0.996	1.00
Bakteri total koli	150000	1000	mg/L	150	11.88	Bakteri total koli	460000	5000	mg/L	92	10.82
Jumlah					25.11	Jumlah					18.08
Rata-rata					2.51	Rata-rata					1.81
Maksimum					11.88	Maksimum					10.82
Pij					8.59	Pij					7.76
Keterangan				Tercemar Berat		Keterangan				Tercemar Berat	

Lampiran 8 – Perhitungan Metode IP (Musim Kemarau)

TITIK 1						TITIK 2					
September						September					
Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix baru
TSS	14	40	mg/L	0.35	0.35	TSS	13	50	mg/L	0.26	0.26
TDS	188	1000	mg/L	0.188	0.19	TDS	219	1000	mg/L	0.219	0.22
pH	6.4	7.5	mg/L	0.733333	0.73	pH	6	7.5	mg/L	1	1.00
Nitrat	0.8	10	mg/L	0.08	0.08	Nitrat	0.4	10	mg/L	0.04	0.04
Fosfat	0.1	0.2	mg/L	0.5	0.50	Fosfat	0.1	0.2	mg/L	0.5	0.50
Timbal	0.18	0.03	mg/L	6	4.89	Timbal	0.21	0.03	mg/L	7	5.23
DO	6.8	6	mg/L	0.095745	0.09574	DO	5.4	6	mg/L	0.2169179	0.22
BOD	9.8	2	mg/L	4.9	4.45	BOD	10.8	2	mg/L	5.4	4.66
COD	18.3	10	mg/L	1.83	2.31	COD	20.5	10	mg/L	2.05	2.05
Bakteri total koli	460000	1000	mg/L	460	14.31	Bakteri total koli	460000	5000	mg/L	92	10.82
Jumlah					27.91	Jumlah					24.99
Rata-rata					2.79	Rata-rata					2.50
Maksimum					14.31	Maksimum					10.82
Pij					10.31	Pij					7.85
Keterangan				Tercemar Berat		Keterangan				Tercemar Sedang	

Lampiran 9 – Perhitungan Metode CCME pada Titik 1 (Tahunan)

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sampel Tengah 2013			Perhitungan				
			Februari	Mei	September	f1	f2	F3	CCME	Status
Fisika						50	36.67	95.56	16.67	poor
TSS	Mg/L	40	30	18	14					
TDS	Mg/L	1000	167	146	188					
Kimia										
pH	Mg/L	6-9.0	6.9	6.54	6.4					
Nitrat	Mg/L	10	1.7	1.2	0.8					
Fosfat	Mg/L	0.2	0.1	0.1	0.1					
Timbal	Mg/L	0.03	0.09	0.001	0.18					
DO	Mg/L	6	6.8	4.9	6.8					
BOD	Mg/L	2	2.3	8	9.8					
COD	Mg/L	10	6.5	15.9	18.3					
Biologi										
Bakteri total koli	MPN/100 m	1000	23000	150000	460000					

Lampiran 10 – Perhitungan Metode CCME pada Titik 2 (Tahunan)

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sampel Titik 2 2013			Perhitungan				
			Februarti	Mei	September	f1	f2	F3	CCME	Status
Fisika						30	23.33	83.29	33.27	poor
TSS	Mg/L	50	23	15	13					
TDS	Mg/L	1000	168	171	219					
Kimia										
pH	Mg/L	6-9.0	7.1	7.1	6					
Nitrat	Mg/L	10	1.5	1.6	0.4					
Fosfat	Mg/L	0.2	0.1	0.1	0.1					
Timbal	Mg/L	0.03	0.02	0.05	0.21					
DO	Mg/L	4	3.8	7.4	5.4					
BOD	Mg/L	3	5.9	4.1	10.8					
COD	Mg/L	25	9.8	9.1	20.5					
Bakteri total koli	MPN/100 m	5000	43000	240000	460000					

Lampiran 11 – Perhitungan Metode CCME pada Titik 1 (Musim Hujan)

Parameter	Satuan	Baku Mutu	2013	Perhitungan				
			Titik1	F1	F2	F3	CCME	Status
Fisika				30	30.00	70.72	39.89	<i>poor</i>
TSS	Mg/L	40	30					
TDS	Mg/L	1000	167					
Kimia								
pH	Mg/L	6-9.0	6.9					
Nitrat	Mg/L	10	1.7					
Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
Timbal	Mg/L	0.03	0.09					
Biologi								
DO	Mg/L	6	6.8					
BOD	Mg/L	2	2.3					
COD	Mg/L	10	6.5					
Bakteri total koli	MPN/100 m	1000	23000					



Lampiran 12 – Perhitungan Metode CCME pada Titik 2 (Musim Hujan)

Parameter	Satuan	Baku Mutu	2013 Titik2	Perhitungan				
			Februari	F1	F2	F3	CCME	Status
Fisika				30	30.00	46.29	54.23	Marginal
TSS	Mg/L	50	23					
TDS	Mg/L	1000	168					
Kimia								
pH	Mg/L	6-9.0	7.1					
Nitrat	Mg/L	10	1.5					
Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
Timbal	Mg/L	0.03	0.02					
Biologi								
DO	Mg/L	4	3.8					
BOD	Mg/L	3	5.9					
COD	Mg/L	25	9.8					
Bakteri total koli	MPN/100 m	5000	43000					

Lampiran 12 – Perhitungan Metode CCME pada Titik 1 (Musim Peralihan)

Parameter	Satuan	Baku Mutu	2013	Perhitungan				
			Titik1 Mei	F1	F2	F3	CCME	Status
Fisika				40	40.00	93.86	20.13	<i>poor</i>
TSS	Mg/L	40	18					
TDS	Mg/L	1000	146					
Kimia								
pH	Mg/L	6-9.0	6.54					
Nitrat	Mg/L	10	1.2					
Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
Timbal	Mg/L	0.03	0.001					
Biologi								
DO	Mg/L	6	4.9					
BOD	Mg/L	2	8					
COD	Mg/L	10	15.9					
Bakteri total koli	MPN/100 m	1000	150000					

Lampiran 13 – Perhitungan Metode CCME pada Titik 2 (Musim Peralihan)

Parameter	Satuan	Baku Mutu	2013 Titik2	Perhitungan				
			Mei	F1	F2	F3	CCME	Status
Fisika				20	20.00	82.57	36.39	poor
TSS	Mg/L	50	15					
TDS	Mg/L	1000	171					
Kimia								
pH	Mg/L	6-9.0	7.1					
Nitrat	Mg/L	10	1.6					
Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
Timbal	Mg/L	0.03	0.05					
Biologi								
DO	Mg/L	4	7.4					
BOD	Mg/L	3	4.1					
COD	Mg/L	25	9.1					
Bakteri total koli	MPN/100 m	5000	240000					

Lampiran 14 – Perhitungan Metode CCME pada Titik 1 (Musim Kemarau)

Parameter	Satuan	Baku Mutu	2013 Titik1	Perhitungan				
			September	F1	F2	F3	CCME	Status
Fisika				40	40.00	97.91	17.58	<i>poor</i>
TSS	Mg/L	40	14					
TDS	Mg/L	1000	188					
Kimia								
pH	Mg/L	6-9.0	6.4					
Nitrat	Mg/L	10	0.8					
Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
Timbal	Mg/L	0.03	0.18					
Biologi								
DO	Mg/L	6	6.8					
BOD	Mg/L	2	9.8					
COD	Mg/L	10	18.3					
Bakteri total koli	MPN/100 m	5000	460000					

Lampiran 15– Perhitungan Metode CCME pada Titik 2 (Musim Kemarau)

Parameter	Satuan	Baku Mutu	2013 Titik2	Perhitungan				
			September	F1	F2	F3	CCME	Status
Fisika				20	20.00	90.35	31.00	poor
TSS	Mg/L	50	13					
TDS	Mg/L	1000	219					
Kimia								
pH	Mg/L	6-9.0	6					
Nitrat	Mg/L	10	0.4					
Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
Timbal	Mg/L	0.03	0.21					
Biologi								
DO	Mg/L	4	5.4					
BOD	Mg/L	3	10.8					
COD	Mg/L	25	20.5					
Bakteri total koli	MPN/100 m	5000	460000					

Lampiran 16 – Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 1 (Tahunan)

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sampel Titik 1 2013			Perhitungan				
			Februari	Mei	September	Fi	F2	F3	BCWQI	Status
Fisika						50	36.67	6.92	42.702	<i>fair</i>
TSS	Mg/L	40	30	18	14					
TDS	Mg/L	1000	167	146	188					
Kimia										
pH	Mg/L	6-9.0	6.9	6.54	6.4					
Nitrat	Mg/L	10	1.7	1.2	0.8					
Fosfat	Mg/L	0.2	0.1	0.1	0.1					
Timbal	Mg/L	0.03	0.09	0.001	0.18					
Biologi										
DO	Mg/L	6	6.8	4.9	6.8					
BOD	Mg/L	2	2.3	8	9.8					
COD	Mg/L	10	6.5	15.9	18.3					
Bakteri total koli	MPN/100 m	1000	23000	150000	460000					

Lampiran 17 – Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 2 (Tahunan)

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sampel Titik 2 2013			Perhitungan				
			Februari	Mei	September	Fi	F2	F3	BCWQI	Status
Fisika						30	23.33333	4.384058	26.17614	<i>fair</i>
TSS	Mg/L	50	23	15	13					
TDS	Mg/L	1000	168	171	219					
pH	Mg/L	6-9.0	7.1	7.1	6					
Nitrat	Mg/L	10	1.5	1.6	0.4					
Fosfat	Mg/L	0.2	0.1	0.1	0.1					
Timbal	Mg/L	0.03	0.02	0.05	0.21					
Biologi										
DO	Mg/L	4	3.8	7.4	5.4					
BOD	Mg/L	3	5.9	4.1	10.8					
COD	Mg/L	25	9.8	9.1	20.5					
Bakteri total koli	MPN/100 m	5000	43000	240000	460000					

Lampiran 18– Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 1 (Musim Hujan)

2013									
No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sampel Titik 1	Perhitungan				
				Februari	F <sub>i</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	BCWQI	Status
	Fisika				30	30.00	1.57971	29.20	<i>fair</i>
1	TSS	Mg/L	40	30					
2	TDS	Mg/L	1000	167					
	Kimia								
3	pH	Mg/L	6-9.0	6.9					
4	Nitrat	Mg/L	10	1.7					
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.09					
	Biologi								
7	DO	Mg/L	6	6.8					
8	BOD	Mg/L	2	2.3					
9	COD	Mg/L	10	6.5					
10	Bakteri total koli	MPN/100 m	1000	23000					



Lampiran 19– Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 2 (Musim Hujan)

2013									
No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Titik2	Perhitungan				
				Februari	Fi	F2	F3	BCWQI	Status
	Fisika				30	30.00	1.425246	29.20	<i>fair</i>
1	TSS	Mg/L	50	23					
2	TDS	Mg/L	1000	168					
	Kimia								
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.1					
4	Nitrat	Mg/L	10	1.5					
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.02					
	Biologi								
7	DO	Mg/L	4	3.8					
8	BOD	Mg/L	3	5.9					
9	COD	Mg/L	25	9.8					
10	Bakteri total koli	MPN/100 m	5000	43000					

Lampiran 20– Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 1 (Musim Peralihan)

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sampel Titik 1	Perhitungan				
				Mei	Fi	F2	F3	BCWQI	Status
	Fisika				40	40	2.27	38.94	<i>fair</i>
1	TSS	Mg/L	40	18					
2	TDS	Mg/L	1000	146					
	Kimia								
3	pH	Mg/L	6-9.0	6.54					
4	Nitrat	Mg/L	10	1.2					
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.001					
	Biologi								
7	DO	Mg/L	6	4.9					
8	BOD	Mg/L	2	8					
9	COD	Mg/L	10	15.9					
10	Bakteri total koli	MPN/100 m	1000	150000					

Lampiran 21– Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 2 (Musim Peralihan)

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Titik2	Perhitungan				
				Mei	F1	F2	F3	BCWQI	Status
	Fisika				20	20	1.25	19.47	<i>fair</i>
1	TSS	Mg/L	50	15					
2	TDS	Mg/L	1000	171					
	Kimia								
3	pH	Mg/L	6-9.0	7.1					
4	Nitrat	Mg/L	10	1.6					
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.05					
	Biologi								
7	DO	Mg/L	4	7.4					
8	BOD	Mg/L	3	4.1					
9	COD	Mg/L	25	9.1					
10	Bakteri total koli	MPN/100 m	5000	240000					

Lampiran 22 – Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 1 (Musim Kemarau)

2013									
No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sampel Titik 1	Perhitungan				
				September	Fi	F2	F3	BCWQI	Status
	Fisika				40	40	3.07	38.94	<i>fair</i>
1	TSS	Mg/L	40	14					
2	TDS	Mg/L	1000	188					
	Kimia								
3	pH	Mg/L	6-9.0	6.4					
4	Nitrat	Mg/L	10	0.8					
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.18					
	Biologi								
7	DO	Mg/L	6	6.8					
8	BOD	Mg/L	2	9.8					
9	COD	Mg/L	10	18.3					
10	Bakteri total koli	MPN/100 m	1000	460000					

Lampiran 23 – Perhitungan Metode BCWQI pada Titik 2 (Musim Kemarau)

2013									
No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Titik2	Perhitungan				
				September	Fi	F2	F3	BCWQI	Status
	Fisika				20	20	1.71	19.47	<i>fair</i>
1	TSS	Mg/L	50	13					
2	TDS	Mg/L	1000	219					
	Kimia								
3	pH	Mg/L	6-9.0	6					
4	Nitrat	Mg/L	10	0.4					
5	Fosfat	Mg/L	0.2	0.1					
6	Timbal	Mg/L	0.03	0.21					
	Biologi								
7	DO	Mg/L	4	5.4					
8	BOD	Mg/L	3	10.8					
9	COD	Mg/L	25	20.5					
10	Bakteri total koli	MPN/100 m	5000	460000					

## Riwayat Hidup



Penulis lahir di Pangkalan Berandan, Sumatra Utara, 08 April 2000. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis menempuh pendidikan di SD Anwar Karim pada tahun 2006-2012, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Al-Azhar Syifa Budi Pekanbaru 2 pada tahun 2012-2015, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Pekanbaru sebelum akhirnya melanjutkan studi di Universitas Islam Indonesia pada jurusan Teknik Lingkungan pada tahun 2019. Kegiatan yang dilakukan penulis selama menjadi mahasiswa yaitu menjadi panitia *Enviro Champions 2020*, panitia Lintas Lingkungan 2020 dan ketua panitia *Envirolympics 2022*. Penulis juga aktif berorganisasi dengan menjadi staff pengabdian masyarakat Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia pada periode 2021-2022, dan juga menjadi ketua komisi 2 Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia pada periode 2022-2023. Penulis melaksanakan kerja praktik di Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan topik pengelolaan limbah B3 pada tahun 2022.