

**ANALISIS STATUS MUTU AIR MENGGUNAKAN METODE CCME-WQI DAN  
METODE STORET DI SUNGAI SADAR KABUPATEN MOJOKERTO**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Melengkapi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (S.T)  
Pada Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh**

**EKA FITRIANINGSIH**

**NIM. H75216031**

**Dosen Pembimbing:**

**Dedy Suprayogi, S.KM., M. KL**

**Widya Nilandita, M. KL**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2023**

## PERSYATAAN KEASLIAN

Nama : Eka Fitriainingsih  
Nim : H75216031  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul **“ANALISIS STATUS MUTU AIR MENGGUNAKAN METODE CCME-WQI DAN METODE STORET DI SUNGAI SADAR KABUPATEN MOJOKERTO”**. Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 13 Juli 2023

Yang Menyatakan



**(EKA FITRIANINGSIH)**

NIM. H75216031



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300  
E-Mail : [saintek@uinsby.ac.id](mailto:saintek@uinsby.ac.id) Website : [www.uinsby.ac.id](http://www.uinsby.ac.id)

---

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING  
TUGAS AKHIR**

Tugas akhir oleh,

Nama : Eka Fitriarningsih  
NIM : H75216031  
Judul Tugas Akhir : Analisis Status Mutu Air Menggunakan Metode  
CCME-WQI Dan Metode Storet Di Sungai Sadar  
Kabupaten Mojokerto

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 7 Juli 2023

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

**Dedy Supravogi, S. KM., M. KL**

NIP. 198512112014031002

**Widya Nilandita, M. KL**

NIP. 198410072014032002

**LEMBAR PENGESAHAN**

Nama : Eka Fitriainingsih  
NIM : H75216031  
Judul Tugas Akhir : Analisis Status Mutu Air Menggunakan Metode CCME-  
WQI dan Metode Storet di Sungai Sadar Kabupaten  
Mojokerto

Telah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi

Di Surabaya, 13 Juli 2023

Mengesahkan,

Dewan Penguji,

Penguji I



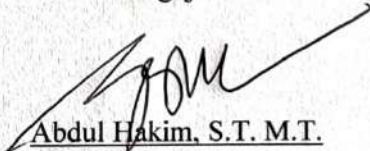
Dedy Suprayogi, S. KM., M.KL.  
NIP. 198512112014031002

Penguji II



Widya Nilandita, M.KL.  
NIP. 198410072014032002

Penguji III



Abdul Hakim, S.T. M.T.  
NIP. 199010092020122019

Penguji IV



Yusrianti, M.T.  
NIP. 198210222014032001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya  
  
Saepul Hamdani, M.Pd.  
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : EKA FITRIANINGSIH  
NIM : H75216031  
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN  
E-mail address : [eka.fitria7171@gmail.com](mailto:eka.fitria7171@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain (.....)  
yang berjudul :

**ANALISIS STATUS MUTU AIR MENGGUNAKAN METODE CCME-WI DAN**

**METODE STORET DI SUNGAI SADAR KABUPATEN MOJOKERTO**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 Juli 2023  
Penulis

(Eka Fitrianiingsih)

## ABSTRAK

### ANALISIS STATUS MUTU AIR MENGGUNAKAN METODE CCME-WQI DAN METODE STORET DI SUNGAI SADAR KABUPATEN MOJOKERTO

Sungai Sadar berada di Kabupaten Mojokerto memiliki panjang sungai 23 km. Tata guna lahan di sekitar sungai ialah pemukiman warga, industri dan area persawahan atau perkebunan. Menurut (Priatna et al., 2016), sungai Brantas memiliki kadar Pb berkisar 0,024 ppm - 0,049 ppm. Diduga Sungai Sadar juga memiliki kadar logam berat yang mendekati Sungai Brantas, sehingga perlu dilakukan pengukuran status mutu air. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui kondisi kualitas air di Sungai Sadar berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 Lampiran VI tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dengan menggunakan Metode CCME-WQI dan Metode Storet. Titik pengambilan sampel dibagi menjadi tiga lokasi dengan menggunakan *time series data*. Pengambilan sampel sebanyak dua kali dengan rentang waktu pagi dan siang. Parameter yang di uji yaitu pH, suhu, DO, COD, BOD, TSS, TDS, Pb dan total coliform. Dari penelitian ini terdapat 4 dari 9 parameter yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP No. 22 Tahun 2021. Parameter tersebut ialah pH, Suhu, BOD, TSS. Hasil penentuan status mutu air menggunakan metode CCME-WQI dan Metode Storet menunjukkan hasil yang berbeda. Penentuan status mutu air menggunakan Metode CCME-WQI mendapatkan nilai 81,22 dan mengindikasikan Sungai Sadar tergolong dalam kategori “good”, kemudian Penentuan status mutu air menggunakan Metode Storet mendapatkan hasil -8 dan mengindikasikan Sungai Sadar tergolong dalam kategori “tercemar ringan”. Hal ini menunjukkan bahwa metode yang memiliki nilai sensitivitas tinggi dalam penelitian ini ialah Metode Storet.

**Kata Kunci:** Sungai Sadar, Status Mutu Air, Storet, CCME-WQI

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF WATER QUALITY STATUS USING CCME-WQI AND STORET METHODE IN SADAR RIVER MOJOKERTO REGENCY

Sadar River is located in Mojokerto Regency and has a river length of 23 km. Land use around the river is residential, industrial and rice fields or plantations. According to (Priatna et al., 2016), the Brantas river has Pb levels ranging from 0.024 ppm - 0.049 ppm. It is suspected that the Sadar River also has heavy metal levels close to that of the Brantas River, so it is necessary to measure the water quality status. The purpose of this study is to determine the condition of the water quality in the Sadar River based on Government Regulation no. 22 of 2021 Appendix VI concerning the Implementation of Environmental Protection and Management using the CCME-WQI Method and the Storet Method. Sampling points are divided into three locations using time series data. Sampling was taken twice with a span of time in the morning and afternoon. The parameters tested were pH, temperature, DO, COD, BOD, TSS, TDS, Pb and total coliform. From this study, there were 4 out of 9 parameters that exceeded the quality standards set by PP No. 22 of 2021. These parameters are pH, temperature, BOD, TSS. The results of determining the status of water quality using the CCME-WQI method and the Storet method show different results. Determination of water quality status using the CCME-WQI method obtained a value of 81.22 and indicated that the Sadar River was classified in the "good" category. This shows that the method that has a high sensitivity value in this study is the Storet Method.

**Key Word:** Sadar River, Water Quality Status, CCME-WQI, Store

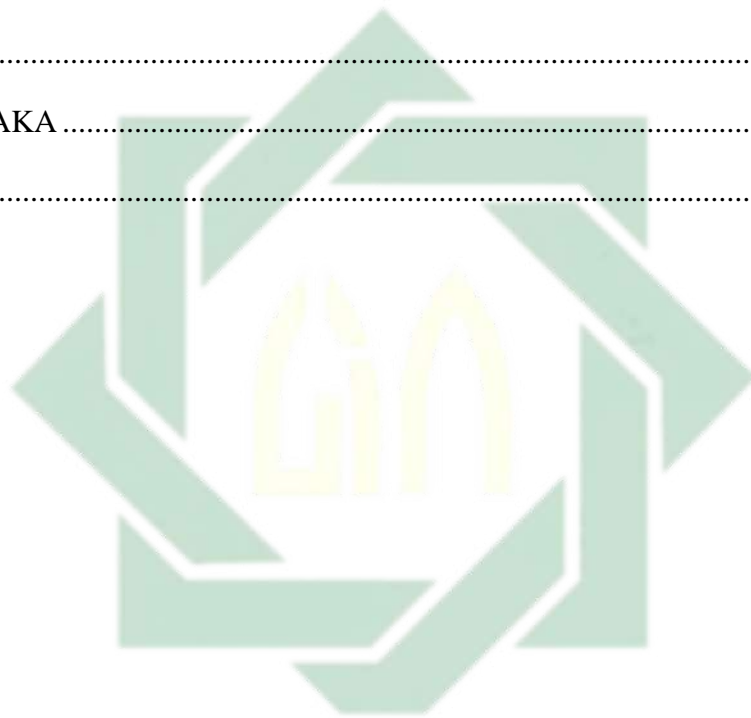
## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
KATA PENGANTAR .....	ivi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Air.....	4
2.2. Sungai.....	5
2.3. Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	6
2.4. Pencemaran Air .....	7
2.5. Parameter Kualitas Air Sungai .....	8
1. Parameter Fisik .....	9
2. Parameter Kimia .....	10
3. Parameter Biologi.....	11



2.6	Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan .....	11
2.7	Baku Mutu Air .....	14
2.8	Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan .....	15
2.9	Status Mutu Air .....	15
2.10	Integrasi Keislaman .....	19
2.11	Penelitian Terdahulu .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>30</b>
3.1.	Jenis Penelitian .....	30
3.2.	Kerangka Penelitian .....	30
3.3.	Tahapan Penelitian .....	30
3.4.	Tahapan Pelaksanaan Penelitian .....	32
3.5.	Langkah Kerja Penelitian .....	34
3.5.1	Pengambilan Sampel .....	34
3.5.2	Pengujian Sampel .....	39
3.6.	Pengolahan Data .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>42</b>
4.1.	Gambaran Umum Lokasi .....	42
4.2.	Debit Air Sungai .....	44
4.2.1.	Perhitungan Luas Penampang .....	44
4.2.2.	Perhitungan Kecepatan Arus Sungai .....	48
4.2.3.	Perhitungan Debit Sungai .....	50
4.3.	Parameter Fisik .....	52
4.3.1.	Suhu .....	52
4.3.2.	Total Suspended Solid (TSS) .....	53
4.3.3.	Total Dissolved Solid (TDS) .....	54
4.4.	Parameter Kimia .....	55
4.5.	Parameter Biologi .....	62

4.6.	Kualitas Sungai Sadar Berdasarkan Baku Mutu .....	63
4.7.	Metode Storet .....	66
4.8.	Metode CCME-WQI ( <i>Canadian Council of Ministers of the Environmet Water Quality Index</i> ) .....	72
4.9.	Perbandingan Status Mutu Air .....	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		77
5.1.	Kesimpulan.....	77
5.2.	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA .....		78
LAMPIRAN.....		83



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Baku Mutu Air Sungai .....	14
<b>Tabel 2.2</b> Penentuan Sistem Nilai Untuk Menentukan Status Mutu Air .....	16
<b>Tabel 2.3</b> Klasifikasi Mutu Air Metode Storet.....	17
<b>Tabel 2.4</b> Klasifikasi Mutu Air pada Metode CCME-WQI.....	19
<b>Tabel 2.5</b> Penelitian Terdahulu .....	21
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	37
<b>Tabel 3.2</b> Bahan Pengambilan Sampel.....	38
<b>Tabel 3.3</b> Alat Pengambilan Sampel .....	38
<b>Tabel 3.4</b> Metode Pengujian Sampel di Laboratorium .....	40
<b>Tabel 4.1</b> Perhitungan Debit Sungai Sadar .....	51
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengukuran Di Sampling 1 .....	63
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengukuran Di Sampling 2.....	64
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengukuran Di Sampling 3 .....	65
<b>Tabel 4.5</b> Penentuan Skor Metode Storet di Titik 1 .....	67
<b>Tabel 4.6</b> Penentuan Skor Metode Storet di Titik 2.....	68
<b>Tabel 4.7</b> Penentuan Skor Metode Storet di Titik 3.....	70
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Status Mutu Air Metode Storet.....	71
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Status Mutu Air Metode CCME-WQI.....	74
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Penentuan Status Mutu Air Setiap Metode.....	75

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Point Sampler/ Water Sampler Vertical .....	12
<b>Gambar 2.2</b> Point Sampler/ Water Sampler Horizontal .....	12
<b>Gambar 2.3</b> Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit < 5 m <sup>3</sup> /s .....	13
<b>Gambar 2.4</b> Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit 5 m <sup>3</sup> /s- 150 m <sup>3</sup> /s .....	13
<b>Gambar 2.5</b> Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit > 150 m <sup>3</sup> /s .....	13
<b>Gambar 3.1</b> Kerangka Penelitian.....	30
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir.....	31
<b>Gambar 3.3</b> Peta Kabupaten Mojokerto .....	33
<b>Gambar 3.4</b> Titik Pengambilan Sampel Air .....	35
<b>Gambar 3.5</b> Pengambilan Sampel Air Berdasarkan Debit .....	36
<b>Gambar 4.1</b> Gambaran Situasi Lokasi Titik Sampling 1 .....	43
<b>Gambar 4.2</b> Gambaran Situasi Lokasi Titik Sampling 2 .....	43
<b>Gambar 4.3</b> Gambaran Situasi Lokasi Titik Sampling 3 .....	44
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Debit Air Sungai .....	47
<b>Gambar 4.5</b> Mengukur Kedalaman Sungai .....	48
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Kecepatan Arus Sungai .....	49
<b>Gambar 4.7</b> Menghitung Kecepatan Arus Sungai .....	50
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Debit Air Sungai .....	51
<b>Gambar 4.9</b> Grafik Pengukuran Parameter Suhu .....	52
<b>Gambar 4.10</b> Grafik Pengukuran Parameter TSS .....	53
<b>Gambar 4.11</b> Grafik Pengukuran Parameter TDS .....	54
<b>Gambar 4.12</b> Grafik Pengukuran Parameter pH .....	55
<b>Gambar 4.13</b> Grafik Pengukuran Parameter COD .....	57
<b>Gambar 4.14</b> Grafik Pengukuran Parameter BOD .....	58

**Gambar 4.15** Grafik Pengukuran Parameter DO..... 59  
**Gambar 4.16** Grafik Pengukuran Parameter Pb ..... 61  
**Gambar 4.17** Grafik Pengukuran Parameter Total Coliform ..... 67



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Salah satu kebutuhan utama makhluk hidup ialah air. Air memiliki banyak manfaat, salah satunya dipergunakan untuk memenuhi keperluan sehari-hari antara lain sebagai produksi pangan, mandi, mencuci dan sumber air minum (Mahsyar & Wijaya, 2021). Manfaat air telah dijelaskan dalam surat Al Baqarah ayat 164 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ  
بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ  
فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَّاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لآيَاتٍ  
لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya: “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan*”. (QS. Al – Baqarah : 164).

Menurut (Asrori, 2021), salah satu sumber air ialah sungai. Sungai sangat banyak dimanfaatkan oleh manusia. Banyaknya aktivitas di sekitar sungai memicu adanya pencemaran. Salah satu sumber pencemar disebabkan oleh pembuangan limbah padat maupun cair oleh kegiatan industri dan domestik. Pencemaran sungai menyebabkan menurunkan kualitas air sungai dan tidak sesuai dengan peruntukannya. Menurunnya kualitas air dapat menurunkan daya guna dan produktivitas sehingga akan menurunkan kekayaan sumber daya alam. Oleh sebab itu, untuk menjaga kualitas air perlu dilakukan pengelolaan dan pengendalian (Hendrawan, 2015).

Menurut KepMenLH No. 115 Tahun 2003, status mutu air ialah suatu tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau tidak suatu sumber air di waktu tertentu dengan cara membandingkan dengan baku mutu air yang telah ditetapkan. Baku mutu untuk menentukan kualitas air yang sesuai dengan kelasnya adalah Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 Lampiran VI tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Untuk menentukan status mutu air dapat menggunakan metode CCME-WQI dan metode STORET, Kelebihan metode CCME-WQI dan metode Storet yaitu kedua metode ini memiliki nilai kesensitivan lebih tinggi dibanding metode lainnya untuk menentukan status mutu pada kualitas air. Evaluasi kualitas air menggunakan metode Storet diatur dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 tentang Pedoman penentuan Status Mutu Air.

Berdasarkan BPS Kabupaten Mojokerto (2021), Mojokerto merupakan kabupaten yang terdiri dari 18 kecamatan yang di kelilingi oleh 61 sungai tersebar di masing – masing kecamatan. Menurut (Purba, 2021), Sungai Sadar merupakan sungai yang mengalir di sepanjang wilayah Mojokerto. Sungai Sadar memiliki panjang 23 km dan tergolong dalam perairan kelas III. Sungai Sadar merupakan anak dari sungai Brantas. Menurut (Priatna et al., 2016) Sungai Brantas memiliki kadar Pb berkisar 0,024 ppm - 0,049 ppm, sehingga diduga Sungai Sadar juga memiliki kadar logam berat yang mendekati Sungai Brantas. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian di Sungai Sadar untuk menganalisis kualitas dan status mutu air Sungai Sadar tepatnya di Kecamatan Mojosari dan Kecamatan Pungging. Panjang Sungai Sadar dari Kecamatan Mojosari hingga Kecamatan Pungging mencapai 10,79 km. Parameter yang akan di analisis yaitu pH, suhu, DO, COD, BOD, TSS, TDS, Pb dan total coliform. Sehingga, hasil analisis yang diperoleh dapat dijadikan acuan bagi pemerintah terkait untuk merumuskan strategi alternatif sebagai upaya untuk mengendalikan pencemaran jika terjadi pencemaran di Sungai Sadar.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang didapat ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi kualitas air di Sungai Sadar berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 Lampiran VI tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup?

2. Bagaimana Analisis status mutu air sungai yang dinilai dengan metode CCME-WQI dan metode Storet?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian mengenai penentuan status mutu air di Sungai Sadar ialah:

1. Untuk mengetahui kondisi kualitas air di Sungai Sadar berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 Lampiran VI tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
2. Untuk menganalisis status mutu air sungai yang dinilai dengan metode CCME-WQI dan metode STORET.

### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah mengenai penelitian penentuan status mutu air di Sungai Sadar ialah sebagai berikut:

1. Sampel diambil di Sungai Sadar yang terletak di Kecamatan Mojosari dan Kecamatan Pungging, Kabupaten Mojokerto.
2. Sampel diambil sebanyak 2 kali pengulangan (*duplo*)
3. Baku mutu parameter air berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
4. Penentuan status mutu air menggunakan Metode CCME-WQI dan Metode Storet
5. Pengukuran parameter pada penelitian ini ialah pH, COD, BOD, Suhu, DO, TSS, TDS, Pb dan Total Coliform.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian mengenai “Analisis Status Mutu Air Menggunakan Metode CCME-WQI dan Metode Storet di Sungai Sadar Kabupaten Mojokerto” ialah:

1. Sebagai informasi mengenai kondisi Sungai Sadar di Kabupaten Mojokerto yang telah dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
2. Sebagai acuan bagi pemerintah dalam merumuskan strategi alternatif untuk mengendalikan pencemaran apabila terjadi pencemaran pada Sungai Sadar.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Air**

Air merupakan sumber daya alam yang harus dilindungi. Hal ini bertujuan supaya fungsi air tidak berubah peruntukannya bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Menurut (Effendi, 2003 dalam (Pohan et al., 2016)), semua air di permukaan bumi ini 97,3% merupakan air laut dan 2,7% merupakan air tawar. Dari 2,7% air tawar ini, hanya 1% saja yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh manusia.

Air memiliki banyak manfaat diantaranya ialah untuk kegiatan industri, pertanian, maupun domestik, kegiatan peternakan dan masih banyak juga yang lainnya. Semakin bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan air semakin meningkat. Hal ini berbanding lurus dengan beragamnya pemanfaatan air sungai. Banyaknya pemanfaatan air apabila tidak diiringi dengan tindakan bijaksana dalam mengelolanya akan berakibat rusaknya sumberdaya air dan mempengaruhi lingkungan air permukaan (Asrori, 2021). Air dengan kualitas buruk dapat membahayakan keselamatan serta kesehatan manusia dan makhluk yang lainnya. Menurunnya kualitas air juga dapat mengakibatkan menurunnya daya guna, hasil guna, produktivitas dimana hal ini akan berbanding lurus dengan menurunnya kekayaan sumber daya alam.

##### **2.1.1. Karakteristik Air**

Menurut (Efendi, 2003 dalam (Mahsyar & Wijaya, 2021)), terdapat beberapa karakteristik air. Adapun karakteristik tersebut ialah:

1. Pada suhu 0°C hingga 100°C air memiliki wujud cair.
2. Air merupakan penyimpan panas yang sangat baik, hal ini dikarenakan perubahan suhu pada air terjadi secara lambat.
3. Air adalah pelarut yang baik.
4. Air memiliki sifat menempati suatu ruang.

##### **2.1.2. Sumber Air**

Menurut (Valentino, 2013), terdapat 5 sumber air yang dapat dimanfaatkan. Diantaranya ialah air hujan, air permukaan, air tanah, desalinasi air laut atau air payau, dan air hasil olahan air buangan.

1. Air Hujan  
Air hujan merupakan penyubliman awan atau uap menjadi air murni. Ketika turun akan melewati udara dan melalui benda-benda yang ada di udara. Benda-benda tersebut diantaranya ialah debu, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, zat renik.
  2. Air Permukaan  
Air permukaan ialah air yang mengalir melewati permukaan bumi dan mudah dilihat oleh mata. Salah satu contoh dari air permukaan ialah air sungai dan rawa.
  3. Air Tanah  
Air tanah merupakan air yang berasal dari bawah permukaan tanah. Air tanah berasal dari air permukaan dan air hujan yang meresap kedalam zona tak jenuh. Sumur merupakan salah satu contoh sumber air yang bersumber dari dalam tanah.
  4. Desalinasi air laut
  5. Hasil pengolahan air buangan
- Dari macam-macam sumber air tersebut, air permukaan dan air tanah merupakan sumber air yang paling mudah di dapat dan jumlahnya relatif besar (Valentino, 2013).

## **2.2. Sungai**

Menurut (Hendrawan, 2015), sungai ialah tempat atau wadah berkumpulnya air di suatu kawasan yang mengalir secara gravitasi menuju tempat yang lebih rendah. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai, sungai merupakan alur alami atau buatan yang berupa jaringan pengaliran air yang di batasi oleh garis sempadan di bagian kanan dan kiri. Sungai terdiri dari sempadan dan palung yang membentuk ruang untuk aliran air. Air sungai memiliki rasa yang berbeda-beda. Apabila berada di muara sungai maka rasa air tersebut akan asin. Apabila air berada jauh dari muara akan memiliki rasa payau. Air sungai akan terasa tawar apabila berada jauh dari muara (Myson, 2013).

Secara umum, daerah hulu memiliki kualitas lebih baik dibandingkan dengan daerah hilir. Hal ini disebabkan daerah hulu (perkampungan dan hutan) kegiatan lebih sederhana dan lingkungan bersifat alami. Ciri-ciri sungai bagian hulu ialah memiliki badan sungai yang sempit dan dangkal. Mata air sungai daerah hulu biasanya kualitasnya sangat baik. Sedangkan di daerah hilir kegiatan relatif lebih beragam. Mulai dari kegiatan pertanian, keperluan industri, alat transportasi hingga untuk keperluan rumah tangga. Sehingga daerah hilir merupakan tempat akumulasi pembuangan limbah

dari hulu (Pohan et al., 2016). Berdasarkan debit air sungai, jenis sungai dibagi menjadi 4 diantaranya ialah:

1. Sungai Periodik, merupakan sungai yang memiliki debit berdasarkan musim. Apabila musim hujan debit air sungai besar sedangkan jika musim kemarau debit air sungai mengecil.
2. Sungai Episodik, merupakan sungai yang akan mengering di musim kemarau dan memiliki air yang melimpah jika di musim penghujan.
3. Sungai Ephemeral, merupakan sungai yang memiliki air hanya pada saat musim hujan (belum tentu banyak).
4. Sungai Permanen, merupakan sungai yang memiliki debit air relatif tetap di setiap tahunnya.

### **2.3. Daerah Aliran Sungai (DAS)**

DAS (Daerah Aliran Sungai) adalah sebuah ekosistem alam yang dibatasi oleh punggung bukit (Halim, 2014). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 tentang pengelolaan daerah aliran sungai, DAS (Daerah Aliran Sungai) adalah wilayah yang berada di daratan berupa sungai dan anak sungai. Air hujan yang jatuh di sekitar daerah tersebut akan mengalir di sungai dan bermuara di laut ataupun danau. DAS memiliki beberapa manfaat, diantaranya ialah untuk menampung air (penangkapan), menyimpan air yang digunakan sebagai pemenuhan kebutuhan (penyimpanan), mengalirkan air hujan menuju laut atau danau (penyaluran).

Menurut (Myson, 2013), Daerah Aliran Sungai dibagi menjadi 3, yakni daerah hulu (daerah pemberi air), tengah dan daerah hilir (daerah penerima air). Daerah hulu umumnya bukan daerah banjir. Hal ini dikarenakan daerah hulu merupakan daerah konservasi, memiliki kemiringan lahan dan kerapatan drainase yang tinggi. Bagian tengah adalah daerah transisi antara bagian hulu dan hilir. Sedangkan daerah hilir umumnya daerah yang rawan banjir. Hal ini dikarenakan daerah hilir memiliki ciri-ciri sebagai daerah pemanfaatan, kemiringan lahan kecil dan kerapatan drainase yang rendah.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, di dalam ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS) terdapat beberapa komponen utama. Komponen-komponen tersebut ialah air, hewan, vegetasi, manusia, tanah, dan iklim. Masing-masing komponen memiliki ciri khas masing-masing, namun antara satu komponen dengan komponen lain saling membentuk kesatuan sistem

ekologis (ekosistem). Manusia adalah komponen yang memiliki peran penting dan paling mendominasi diantara komponen lain dalam mempengaruhi kualitas suatu DAS. Banyaknya penduduk yang bermukim di daerah sekitar DAS memicu terjadinya pencemaran sungai yang dapat mengakibatkan bencana banjir, erosi, tanah longsor.

## **2.4. Pencemaran Air**

Pencemaran air ialah terdapatnya bahan atau zat asing di dalam air yang dapat menyebabkan adanya perubahan komposisi air dari kondisi normalnya. Hal ini menyebabkan air menjadi tidak sesuai dengan peruntukannya. Berdasarkan hasil pemantauan Kementerian Lingkungan Hidup RI tahun 2014, hampir 75% sungai di Indonesia terindikasi tercemar berat. Pencemar berat tersebut diakibatkan limbah industri, limbah domestik, limbah ternak dan jenis usaha-usaha yang lainnya. Umumnya, daerah yang memiliki persoalan lingkungan ialah daerah kota-kota besar. Kesehatan masyarakat merupakan dampak yang timbul akibat pencemaran sungai. Air buangan yang tidak diolah dengan baik, akan menimbulkan dampak negative berupa penyakit kepada manusia, hal ini dikarenakan air limbah yang mencemari badan air sebagai peruntukkan untuk air minum akan mengandung organisme penyebab penyakit seperti bakteri pathogen dan virus (Herlambang, 2018).

### **2.4.1. Sumber Pencemaran Air**

Sumber pencemar limbah dibagi menjadi dua yakni sumber limbah domestik dan non domestik. Berikut merupakan sumber air limbah:

#### **1. Kegiatan Rumah Tangga**

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016, air limbah domestik ialah residu dari kegiatan sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air. Residu dari pemakaian air pemukiman atau rumah tangga yang berasal dari beragam sumber antara lain kamar mandi, kakus, tempat memasak dan tempat mencuci peralatan dapur. Volume dari air limbah domestik dapat diketahui dari 80% pemakaian air bersih rata-rata suatu daerah. Sebagai contoh jika pemakaian rata-rata air bersih suatu daerah sebesar 150 l/orang/hari, maka volume air limbah dapat diperkirakan sebesar 120 l/orang/hari.

Volume dari air limbah domestik relatif besar sehingga pengolahan air limbah domestik harus dikelola dengan baik dan tepat sasaran sesuai kebutuhan. Air limbah domestik dikelompokkan menjadi 2 (dua) macam yakni *black water*

dan *grey water*. Pengertian dari air limbah *black water* ialah residu pemakaian air yang berasal dari buangan hasil metabolisme manusia yang tidak dibutuhkan seperti kakus dan *urine*. Kakus manusia pada dasarnya mengandung mikroba patogen yang berpotensi dapat menurunkan kualitas lingkungan sedangkan urine mengandung nitrogen (n) dan fosfor. Sedangkan pengertian *grey water* ialah residu dari pemakaian air dari rumah tangga seperti air cuci peralatan dapur, wastafel, dan kamar mandi (Darojat, 2018).

## **2. Industri**

Air limbah yang berasal dari industri memiliki berbagai jenis, hal tersebut ditentukan berdasarkan jenis dan skala industri, penggunaan air bersih, pengawasan pada proses industri dan pengolahan air limbah yang berada di perusahaan tersebut. Dalam menentukan jumlah air limbah dapat menggunakan pertimbangan bahwa 85-95% dari jumlah air bersih yang digunakan dalam industri ialah air limbah, namun apabila industri mengolah kembali sebagian air limbah dan memanfaatkannya maka jumlah air limbah dapat dikatakan lebih kecil (Gea, 2018).

## **3. Pertanian**

Sumber pencemar selain limbah rumah tangga dan industri ialah limbah pertanian. Kegiatan pertanian memberikan dampak negatif berupa pencemaran air (*non point sources*). Pencemaran tersebut bersumber dari pestisida dan pupuk kimia. Kedua bahan tersebut digunakan untuk merawat tanaman, akan tetapi jika digunakan dalam jumlah yang berlebihan akan menyebabkan pencemaran air. Kandungan limbah pupuk berupa fosfat, dimana fosfat ini dapat merangsang pertumbuhan gulma air seperti ganggang dan eceng gondok penyebab timbulnya eutrofikasi. Pestisida biasa digunakan petani untuk membunuh hama. Limbah dari petisida memiliki aktivitas dalam jangka waktu yang lama, ketika terbawa oleh aliran air dapat mematikan hewan yang bukan sasaran seperti ikan, udang, dan biota yang lainnya. (Kurnianto, 2019)

### **2.5. Parameter Kualitas Air Sungai**

Parameter kualitas air sungai terbagi menjadi 3 parameter, diantaranya ialah parameter fisik, kimia dan biologi.

## 1. Parameter Fisik

### a. Suhu

Suhu adalah ukuran derajat dingin atau panas pada suatu benda. Oksigen sangat berpengaruh dalam suhu, semakin rendah suhu di dalam air maka kelarutan oksigen semakin tinggi (Pratami, 2011). Menurut SNI 06-6989.23 tahun 2005, pengujian suhu dilakukan untuk menetapkan suhu air limbah. Uji suhu dapat dilakukan menggunakan alat termometer. Suhu maksimum yang diperbolehkan ialah 3°C. Menurut (Handayani, 2012) suhu 5°C dapat mematikan organisme perairan, terutama apabila pembuangan limbah dilakukan secara serentak.

### b. TSS

Materi yang besarnya melebihi molekul atau ion maka materi tersebut akan tersuspensi. Kandungan padatan tersuspensi sangat penting untuk di analisa, hal ini berguna untuk menentukan komponen air secara lengkap dan juga sebagai perencanaan serta digunakan untuk pengawasan proses-proses pengolahan dalam bidang air buangan ataupun air minum. TSS merupakan bahan yang tersuspensi yang memiliki diameter >1µm. TSS terdiri dari jasad renik dan juga pasir-pasir halus. Salah satu penyebab TSS yang ada di perairan ialah kikisan tanah ataupun erosi tanah yang larut dalam air. Akibat konsentrasi TSS yang tinggi ialah penetrasi cahaya menuju ke dalam air dapat terhambat sehingga fotosintesis akan terganggu (Budianto, 2016).

### c. TDS

TDS (*Total Dissolved Solid*) disebut juga total padatan terlarut ialah material padat yang terdapat pada sampel air yang dapat disaring dengan saringan yang berukuran 2 µm atau kurang, lalu diuapkan dan dikeringkan dengan cara di panaskan dengan temperatur 180 °C dengan selang waktu 1 jam (SNI 06-6989.27, 2005). Kadar maksimal TDS ialah 1000 mg/L. Tingginya kadar TDS apabila tidak dikelola dan diolah dapat mencemari badan air. Selain itu juga dapat mematikan kehidupan aquatik, dan memiliki efek samping yang kurang baik pada kesehatan manusia karena mengandung bahan kimia dengan konsentrasi yang tinggi (Kustiyaningsih & Irawanto, 2020).

## 2. Parameter Kimia

### a. pH

pH adalah parameter yang digunakan untuk menunjukkan kondisi asam atau basa suatu larutan. Pada pengolahan air, pH ialah parameter kimia yang harus dipertimbangkan. Khususnya pada proses koagulasi, desinfeksi, kontrol korosi, dan pelunasan air. Selain itu pada air buangan kontrol pH juga diperlukan, hal ini dikarenakan air buangan yang memiliki kandungan aluminium anorganik dan pH dibawah 6 berbahaya bagi organisme perairan. Nilai pH yang sangat rendah memberikan dampak yang buruk, salah satunya ialah mengganggu pertumbuhan organisme (Dassayanake et al., 2015). Untuk mengetahui nilai pH suatu larutan dapat menggunakan alat pH meter (SNI 06-6989.11-2004, 2004).

### b. Pb (Timbal)

Salah satu bahan kimia yang merupakan kelompok logam berat yaitu timbal. Logam berat memiliki efek toksik apabila masuk ke dalam tubuh secara berkala, hal ini akan mengakibatkan terjadinya gangguan kesehatan pada tubuh manusia. Adanya kandungan logam timbal di suatu badan perairan merupakan salah satu permasalahan serius, hal ini dikarenakan dampak negatif terhadap seluruh organisme yang ada di perairan (Tangio, 2013). Timbal biasanya berasal dari hasil samping proses produksi pada plastik, keramik, baterai dan plastik lainnya yang memanfaatkan timbal sebagai bahan utama maupun bahan campuran.

### c. BOD

*Biological Oxygen Demand* (BOD) ialah jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk menguraikan bahan organik dalam suatu perairan. Perairan dapat dikatakan tercemar berat apabila di indikasikan dengan adanya jumlah bakteri dan BOD yang tinggi (Dwiyono & Dewi, 2018). Menurut SNI 6989.72 tahun 2009, uji BOD dilakukan untuk menentukan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan mikroba aerobik untuk mengoksidasi bahan organik. Suhu yang diperlukan untuk menguji kandungan BOD ialah  $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  dalam kurun waktu 5 hari.

### d. COD

*Chemical oxygen demand* ialah jumlah kebutuhan oksigen yang terdapat dalam air, jumlah oksigen tersebut berguna pada proses kimia untuk mereduksi atau menguraikan pencemar dalam air. *Chemical oxygen demand* dinyatakan

dalam ppm (part per million) atau ml O<sub>2</sub>/ liter. *Cemichal demand oxygen* merupakan parameter umum yang digunakan untuk mengetahui tingkat pencemar pada air. Semakin tinggi nilai *Cemichal oxygen demand* maka tingkat pencemar yang dihasilkan dapat berpotensi merusak lingkungan atau makhluk hidup sekitar (Hardi, 2015). Sedangkan *Chemical Oxygen Demand* (COD) menurut SNI 6989.2 Tahun 2009 tentang Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi ialah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi senyawa organik secara kimiawi pada air limbah. Alat yang home digunakan untuk menguji kadar COD ialah spektrofotometer. Apabila nilai COD 100 mg/L hingga 900 mg/L pengukuran dilakukan pada panjang gelombang sebesar 600 nm. Apabila nilai COD yang diuji dibawah 90 mg/L pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 420 nm (SNI 6989.2, 2009)

### **3. Parameter Biologi**

#### **a. Total Coliform**

Parameter biologi merupakan salah satu parameter air tanah yang berhubungan dengan mikrobiologi. Pada air sungai, mikrobiologi yang sering dijumpai yaitu bakteri *e. Coli*. Kandungan biologi di dalam air diukur terutama dengan banyaknya bakteri coli. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh (Aisyah, 2017) rembesan dari sumber pencemar lebih mudah masuk ke dalam sumur gali yang memakai bahan dasar tanah, dimana sumber pencemar berasal dari hasil samping aktivitas warga sekitar seperti rembesan cubluk (jamban) maupun kotoran hewan dari kegiatan berternak. Rembesan yang berasal dari aktivitas manusia tersebut selanjutnya masuk ke dalam sumur gali lewat dinding sumur sehingga tercampur dengan air tanah. Faktor utama yang menyebabkan banyaknya jumlah bakteri patogen di dalam air tanah yaitu kerapatan jarak antara cubluk yang menjadi sumber kontaminan dengan letak sumur.

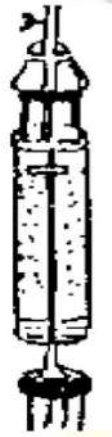
## **2.6 Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan**

Menurut SNI 6989.57:2008 tata cara untuk pengambilan sampel air adalah seperti di bawah ini:

### **2.6.1. Peralatan pengambilan sampel**

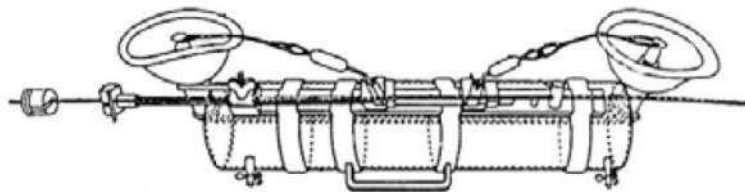
Pengambilan air sungai sebagai sampel dapat menggunakan alat-alat yang telah memenuhi SNI 6989.57 Tahun 2008, terdapat 2 jenis yaitu *Point Sampler Dan Water Sampler* seperti pada gambar berikut.





**Gambar 2.1** Point Sampler/ Water Sampler Vertical

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008



**Gambar 2.2** Point Sampler/ Water Sampler Horizontal

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

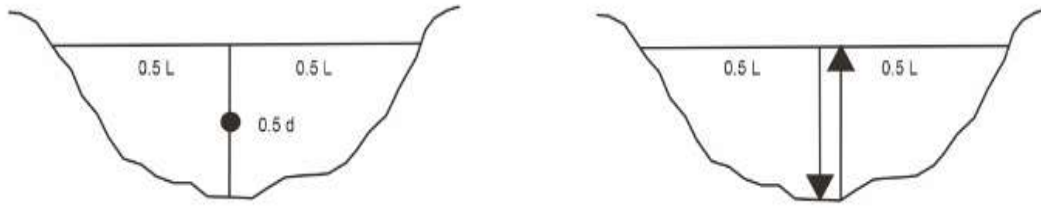
### 2.6.2. Alat Pengukuran Lapangan

Pengambilan sampel di lapangan membutuhkan beberapa alat. Alat-alat tersebut diantaranya ialah sebagai berikut :

1. DO Meter
2. pH Meter
3. 1 Set alat pengukuran debit

### 2.6.3. Lokasi dan Titik Pengambilan Sampel

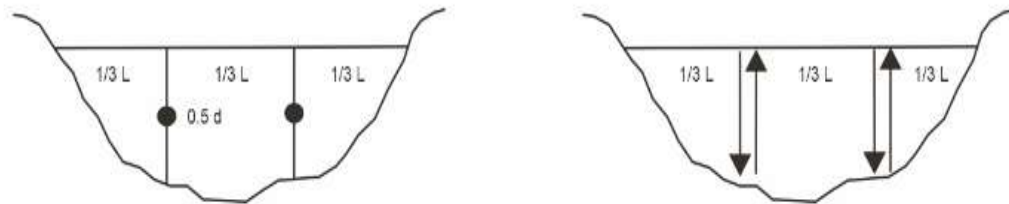
Pemilihan titik pengambilan sampel berdasarkan SNI 6989.57:2008 yang di bedakan berdasarkan debit yang melaju pada sungai tersebut. Pada sungai dengan debit  $< 5 \text{ m}^3/\text{s}$ , pengambilan air sungai di ambil setengahnya (0,5) yang terdapat di tengah sungai dengan menggunakan alat *integrated*, dapat dilihat pada gambar.



**Gambar 2.3** Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit  $< 5 \text{ m}^3/\text{det}$

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

Pada sungai dengan debit  $5 \text{ m}^3/\text{s} - 150 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan pengambilan pada 2 titik sepertiga dan dua pertiga dari jarak lebar sungai dan dengan kedalaman setengah dari permukaan sungai, dapat dilihat pada 13omes.



**Gambar 2.4** Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit  $5 \text{ m}^3/\text{s} - 150 \text{ m}^3/\text{det}$

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

Sungai dengan debit  $> 150 \text{ m}^3/\text{s}$  dilakukan dengan pengambilan 6 titik pada sungai tersebut dengan jarak seperempat, setengah dan tiga perempat dari lebar sungai dengan kedalaman seperlima dan empat perlima dari permukaan.



**Gambar 2.5** Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit  $> 150 \text{ m}^3/\text{det}$

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

## 2.7 Baku Mutu Air

Baku mutu merupakan batas atau kadar maksimum pencemar yang diperbolehkan dalam perairan supaya dapat difungsikan oleh masyarakat sesuai peruntukannya. Baku mutu badan air dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.1** Baku Mutu Air Sungai

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
1.	Temperature	C	Dev-3	Dev 3	Dev-3	Dev-3	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air
2.	Zat padat larut (TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	1.000	
3.	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/L	25	50	100	400	
4.	pH		6-9	6-9	6-9	6-9	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alamnya)
5.	Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12	
6.	Kebutuhan oksigen kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80	
7.	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1	Batas minimal
8.	Pb	mg/L	0,03	0,03	0,03	0,5	
9.	Total Coliform	MPN/ 100 mL	1.000	5.000	10.000	10.000	

Sumber : Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 Lampiran VI

## 2.8 Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan

Menurut SNI 6989.57:2008 tata cara untuk pengambilan sampel air dapat menggunakan alat yang disebut dengan *Water sampler*. *Point sampler* atau *Water sampler* memiliki 2 (dua) jenis yaitu tipe horizontal (untuk pengambilan air dipermukaan saja) dan vertikal (untuk pengambilan air di kedalaman tertentu). Titik pengambilan sampel ini pula nantinya dipengaruhi oleh faktor air hujan. Karena apabila hujan turun sehari sebelum pengambilan sampel maka nilai TSS akan semakin tinggi. Lokasi pengambilan sampel adalah sebagai berikut,

- a. Lokasi sumber air yang alamiah: lokasi yang belum atau sedikit terjadi atau mengalami pencemaran.
- b. Lokasi sumber air tercemar: lokasi yang sudah mengalami pencemaran.
- c. Lokasi sumber air yang dimanfaatkan: Lokasi yang digunakan sebagai tempat penyadapan sumber air atau air baku.

## 2.9 Status Mutu Air

Salah satu cara untuk menangani masalah kerusakan mutu air sungai, yaitu dengan menentukan status mutu badan air. Dengan adanya status mutu di badan air dapat menentukan kualitas air badan air tersebut (Romdania et al., 2018). Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, yang dimaksud dengan status mutu air merupakan tingkatan yang menunjukkan kondisi perairan dalam keadaan baik atau tercemar dalam waktu tertentu dengan membandingkan pada baku mutu yang digunakan. Terdapat beberapa metode dalam menentukan status mutu air salah satunya ialah metode CCME-WQI dan metode STORET. Berikut adalah penjelasan mengenai metode CCME-WQI dan metode STORET.

### 2.9.1 Metode STORET

Secara prinsip, metode Storet yakni metode yang membandingkan baku mutu dengan dua kualitas air yang kemudian dianalisis menggunakan rumus yang telah ditetapkan untuk menentukan status mutu air. Metode Storet memiliki kelebihan berupa hasil kesimpulan status mutu air dapat diberikan dalam rentang waktu tertentu serta kemudahan membaca hasil, sehingga masyarakat awam dapat dengan mudah memahami hasilnya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Saraswati & Kironoto, 2014) Storet adalah metode yang dapat merespon kualitas air dengan parameter dalam jumlah sedikit maupun banyak, sehingga metode ini dinilai efektif.

Selain itu, metode Storet memiliki kelebihan dalam menggambarkan hasil kualitas air dalam jangka panjang, hal ini dikarenakan kualitas air pada metode Storet dihitung menggunakan rumus tertentu yang telah ditentukan serta pengambilan sampel yang dilakukan lebih dari satu kali. Namun, metode Storet juga memiliki beberapa kelemahan antara lain yaitu indeks kualitas air pada metode Storet dipengaruhi oleh parameter biologi, dimana parameter biologi ini memiliki nilai yang lebih tinggi daripada parameter lainnya, sehingga dapat mempengaruhi hasil akhir penentuan kualitas air.

Penentuan status mutu air dengan metode Storet berdasarkan lampiran Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air yaitu:

1. Mengumpulkan beberapa data yang meliputi debit air secara periodik serta data kualitas air yang nantinya membentuk time series data.
2. Melakukan Analisis data hasil pengukuran kualitas air dengan baku mutu yang digunakan sesuai dengan kelas air. Klasifikasi mutu air disajikan pada tabel 2.2 .
3. Memberikan skor sesuai dengan hasil pengukuran Analisis, apabila hasil pengukuran kurang dari baku mutu maka skor diberi 0.
4. Memberikan skor tertentu apabila hasil pengukuran lebih dari baku mutu. Tabel penentuan skor disajikan pada tabel 2.3.

**Tabel 2.2** Penentuan Sistem Nilai Untuk Menentukan Status Mutu Air

Total Sampel	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Minimal	-1	-2	-3
	Maksimal	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥10	Minimal	-2	-4	-6
	Maksimal	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : (KepMenLH No. 115, 2003)

5. Menghitung jumlah negatif dari seluruh parameter dan menentukan status mutu dari jumlah skor yang didapat dengan sistem nilai.

Cara untuk menentukan status mutu air adalah dengan menggunakan sistem nilai dari “US-EPA (*United State Environmental Protection Agency*)” dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu :

**Tabel 2.3** Klasifikasi Mutu Air

No	Kelas	Skor	Kategori
1.	Kelas A (baik sekali)	0	Memenuhi baku mutu
2.	Kelas B (baik)	-1 s/d -10	Cemar ringan
3.	Kelas C (sedang)	-11 s/d -30	Cemar sedang
4.	Kelas D (buruk)	$\geq 31$	Cemar berat

Sumber : *United State Environmental Protection Agency*, 2004

### 2.9.2 Metode CCME-WQI

Metode CCME-WQI atau *Canadian Council of Minister of The Environment Water Quality Index* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan status mutu air yang telah disederhanakan dengan tujuan untuk mempermudah masyarakat dalam memperoleh data kualitas air. Metode ini diformulasikan oleh British Columbia Minister of Environment, Lands and Parks lalu dikembangkan oleh Alberta Environment. CCME-WQI merupakan metode penentuan kualitas air yang telah digunakan oleh beberapa Negara di dunia, salah satunya yaitu di Negara Kanada. Negara Kanada menggunakan metode CCME-WQI untuk menentukan kualitas air minum, pertanian dan kualitas sedimen (CCME, 2014).

*Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index* (CCME WQI) digunakan oleh banyak peneliti dari berbagai 17omest karena metode ini memberikan hasil yang realistis daripada metode penentuan status mutu lainnya, selain itu metode CCME WQI juga memiliki fleksibilitas dalam penentuan parameter kualitas air serta memiliki sifat toleran yang tinggi pada data pengamatan yang kurang lengkap. Metode CCME WQI juga menggunakan time series data atau data perulangan sepanjang waktu, sehingga metode ini kemungkinan lebih data menggambarkan status mutu pada sebuah perairan dalam periode tertentu (Yacub, Prayogo, Fitria, Yusrina, & Marhamah, 2022)

Indeks CCME WQI merupakan metode penilaian status mutu air yang tidak menilai skor per parameter secara subjektif, sehingga tingkat sensitivitasnya lebih tinggi

daripada metode yang lain. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Saraswati & Kironoto, 2014). CCME WQI merupakan metode paling sensitive diantara ketiga metode lainnya, hal ini dikarenakan CCME WQI tidak dipengaruhi oleh banyak sedikitnya parameter pengukuran kualitas air, metode ini juga sensitive meskipun tanpa parameter biologi.

Langkah pengukuran kualitas air menggunakan metode CCME WQI adalah sebagai berikut :

1. F1 (Scope), langkah pertama yaitu menyatakan presentase parameter – parameter yang kurang dari baku mutu, minimal untuk satu kali periode waktu relative terhadap jumlah parameter yang diuji.

$$F1 = \frac{[Number\ of\ Failed\ Variables]}{[Total\ Number\ of\ Variables]} \times 100$$

2. F2 (Frequency), digunakan untuk menyatakan presentase yang diuji pada setiap parameter yang kurang dari baku mutu (uji gagal)

$$F1 = \frac{[Number\ of\ Failed\ Test]}{[Total\ Number\ of\ Test]} \times 100$$

3. F3 (Amplitude), untuk menyatakan jumlah nilai uji yang tidak memenuhi baku mutu. Ada beberapa cara untuk menghitung F3 diantaranya ialah :

- a. Jumlah waktu, dimana nilai konsentrasi masing-masing kurang atau lebih besar dari baku mutu (*excursion*). Jika nilai parameter lebih besar dari baku mutu: 18  
Excursion<sub>i</sub> = [ *Failed test value<sub>i</sub> Objective<sub>i</sub>* ] – 1

$$Excursion_i = \frac{[Failed\ Test\ Value_i]}{[Objective_i]} - 1$$

- b. Jika nilai parameter lebih kecil atau kurang dari baku mutu maka menggunakan rumus :

$$Excursion_i = \frac{[Objective_i]}{[Failed\ Test\ Value_i]} - 1$$

- c. Uji excursion dari baku mutu dan membagi total uji. Variabel ini disebut dengan jumlah normalisasi excursion (nse):  $nse = [ \sum_{t=1}^n n\ excursion_i \#\ of\ test ]$

$$nse = \frac{[\sum_{t=1}^n\ excursion_i]}{[\#\ of\ test]}$$

- d. Jika nse dengan kisaran angka 0 hingga 100, maka digunakan rumus :

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

4. Jika nilai dari faktor-faktor telah didapatkan maka nilai CCME WQI dapat dihitung dengan rumus :

$$CCME - WQI = 100 - \left[ \frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1.732} \right]$$

1,732 dijadikan sebagai nilai resultan normal pada rentang nilai 0 hingga 100, dimana nilai 0 merupakan angka kualitas air yang dinilai buruk dan 100 merupakan angka kualitas air yang sangat bagus (*Canadian Council of Ministers of the Environment, 2017*).

Setelah melakukan perhitungan dengan langkah – langkah di atas, langkah selanjutnya yaitu menganalisis status mutu air dengan 19omes skor yang telah ditentukan pada metode CCME-WQI.

**Tabel 2.4** Klasifikasi Mutu Air pada Metode CCME-WQI

No	Nilai CCME	Status	Keterangan
1.	95 – 100	<i>Excellent</i>	Kualitas air terlindungi
2.	80 – 94	<i>Good</i>	Kualitas air terlindungi dengan ancaman dan gangguan kecil
3.	65 – 79	<i>Fair</i>	Kualitas air terlindungi, namun mengalami gangguan serta ancaman
4.	45 – 64	<i>Marginal</i>	Kualitas air sering terancam dan terganggu
5.	0 – 44	<i>Poor</i>	Kualitas air 19omeset selalu terancam

Sumber : (*Canadian Council of Ministers of the Environment, 2017*)

## 2.10 Integrasi Keislaman

Air merupakan komponen yang penting. Antara ilmu sains dan keislaman merupakan ilmu yang saling berkaitan. Hal ini telah banyak penjelasan mengenai air dalam Al Qur'an dan Hadist. Berikut adalah beberapa ayat yang menjelaskan tentang air atau sungai.

1. Surat Al-Anbiya' ayat 30

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا<sup>ط</sup> وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ



**Artinya :** “Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi keduanya dahulunya menyatu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya; dan Kami jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air; maka mengapa mereka tidak beriman?” (QS. Al-Anbiya’: 30)

Pada ayat ini telah dijelaskan bahwa air merupakan komponen utama yang penting bagi kehidupan. Adanya air memberikan kehidupan bagi makhluk hidup sekitar.

2. Surat An-Nazi'at ayat 31

وَأَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا

**Artinya :** “Darinya Dia pancarkan mata air, dan (ditumbuhkan) tumbuh-tumbuhannya” (QS. An-Nazi'at: 31)

Di dalam surat An-Nazi'at telah dijelaskan bahwa air berasal dari dalam bumi dan memberikan kehidupan bagi makhluk sekitar termasuk manusia, hewan dan tumbuhan. Maka dari itu air harus dimanfaatkan dan dijaga sebaik-baiknya.

3. Surat Al-A'raf ayat 56

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ  
مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

**Artinya :**

“Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan” (QS. Al-A'raf:56)

Di dalam Alquran juga telah dijelaskan larangan untuk berbuat kerusakan. Pada ayat tersebut telah dijelaskan untuk tidak mencemari lingkungan. Salah satu sebab pencemaran disebabkan oleh manusia. Sumber pencemaran berasal dari limbah domestik dan non domestik. Mencemari lingkungan akan menurunkan kualitas air dan daya guna air tersebut.

4. Surat Asy-Syura ayat 30

وَمَا أَصَابَكُمْ مِّنْ مُّصِيبَةٍ فِيمَا كَسَبْتُمْ أَيْدِيكُمْ وَيَعْفُوا عَنْ كَثِيرٍ

**Artinya :**

*“Dan musibah apa pun yang menimpa kamu adalah disebabkan oleh perbuatan tanganmu sendiri, dan Allah memaafkan banyak (dari kesalahan-kesalahanmu).”*

(QS. Asy-syura:30)

Pencemaran yang disebabkan oleh ulah tangan manusia telah dijelaskan pada surat Asy-Syura ayat 30. Pencemaran yang disebabkan oleh manusia akan berdampak bagi semua makhluk hidup. Salah satunya ialah terjadinya bencana alam banjir.

**2.11 Penelitian Terdahulu**

Acuan untuk menentukan Analisis Penentuan Status Mutu Air Sungai Sadar Di Kabupaten Mojokerto Menggunakan Metode CCME-WQI dan Metode STORET mengacu pada penelitian terdahulu sebagai referensi dalam penelitian ini:

**Tabel 2.5** Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Anggie Nauval Prameswari (Prameswari, 2021)	2021	Analisis Analisis Penentuan Status Mutu Air Di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik Menggunakan Metode Storet Dan Indeks Pencemar (IP)	Berdasarkan penggunaan metode Indeks Pencemar dan STORET pada penentuan status mutu air Kali Surabaya segmen Driyorejo, Gresik dapat disimpulkan bahwa metode Indeks Pencemar (IP) memiliki sensitivitas yang tinggi jika dibandingkan dengan metode STORET, hal initerbukti dengan hasil status mutu air “cemar berat” di ketiga titik pada setiap harinya, sedangkan untuk metode STORET status “cemar sedang” pada ketiga titik.

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
2.	Made Dimas Permata Gupta, Riyanto Haribowo , Tri Budi Prayogo. (Gupta & Haribowo, 2020)	2020	Studi Penentuan Status Mutu Air Menggunakan Metode Indeks Pencemaran Dan WQI Di Tukad Badung, Denpasar	Dari hasil analisis dan simulasi yang telah dilakukan terhadap kualitas air Tukad Badung dapat disimpulkan bahwa nilai indeks kualitas air Tukad Badung dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran dan Water Quality Index (WQI) mengalami perubahan yang fluktuatif dari tahun ke tahun. Pada simulasi yang telah dilakukan, didapatkan hasil yang tidak jauh berbeda antara simulasi 1 dan 2 karena nilai indeks kualitas air pada tahun 2019 dan tahun 2020 tidak jauh berbeda, sehingga ketika disimulasikan menggunakan operasi matematika sederhana perkalian silang satu variabel dapat diketahui jika nilai indeks kualitas air sangat mempengaruhi jumlah industri yang diijinkan di titik pemantauan kualitas air DAS Tukad Badung.
3.	Galih Teja Mukti, Tri Budi	2021	Studi Penentuan Status Mutu Air	Status mutu air Sungai Donan dari analisa

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
	Prayoga, Riyanto haribowo		dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran dan Metode Water Quality Index (WQI) di Sungai Donan Cilacap, Jawa Tengah	menggunakan metode Indeks Pencemaran di 40 titik lokasi pengambilan memiliki nilai IP maksimum yaitu 6,939, nilai IP minimum yaitu 5,513 dan nilai IP rerata yaitu 6,127. Hasil dari nilai tersebut menunjukkan bahwa status mutu air berada pada kondisi tercemar sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa persentase tingkat mutu air di semua titik pemantauan berdasarkan metode Indeks Pencemaran menunjukkan 100% kondisi tercemar sedang. Pada analisa yang dilakukan dengan Water Quality Index (WQI) menunjukkan 2 jenis pencemaran yaitu tercemar sedang dan tercemar berat yaitu tercemar sedang berjumlah 21 dan tercemar berat berjumlah 19 titik lokasi pengambilan. Hasil persentase metode Water

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
				Quality Index (WQI) menunjukkan 47,5% tercemar berat, 52,5% tercemar sedang, dan 0% tercemar ringan.
4	Ramadhani, Suharyanto	2021	<i>Analysis of river water quality and pollution control strategies in the upper Citarum River</i>	Kondisi kualitas air Sungai Citarum bagian hulu untuk konsentrasi BOD pada semua sampling titik dari hulu ke hilir telah melebihi baku mutu air kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, sedangkan konsentrasi COD dan DO dari SP4 sampai SP8 melebihi kualitas air kelas II. Selain itu, untuk konsentrasi TSS juga dari SP6 hingga SP8 sudah melebihi baku mutu air. Status kualitas air di hulu Sungai Citarum pada SP1 sampai SP5 dan SP8 menunjukkan status “tercemar ringan” sedangkan pada SP6 dan SP7 statusnya “tercemar sedang”
5	Giri Rohmad Barokah, Farida	2017	<i>Comparison Of Storet And</i>	Status pencemaran Teluk Lampung berdasarkan

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
	Ariyani, Tuti Hartati Siregar		<i>Pollution Index Method To Assess The Environmental Pollution Status: A Case Study From Lampung Bay, Indonesia</i>	Analisis metode Indeks Pencemaran adalah sedang tercemar sedangkan berdasarkan analisis Indeks STORET adalah tercemar berat. Oleh karena itu disarankan untuk menggunakan analisis STORE untuk penilaian polusi status di DAS karena sensitivitas analisis metode. Dengan menerapkan indeks STORE. Teluk Lampung tergolong tercemar berat perairan, yang mungkin berdampak pada kesehatan manusia dan pada sektor ekonomi
6.	Rossi Prabowo	2018	Kadar Nitrit Pada Sumber Air Sumur Di Kelurahan Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang	Salah satu parameter kualitas air tanah adalah kandungan nitrit. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kadar nitrit dan kategori dari air sumur yang ada di daerah Meteseh kecamatan tembalang. Metode Penelitian yang dilakukan adalah observasi langsung dan pengamatan laboratorium, kemudian dinalisis dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, untuk

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
				menggambarkan kandungan nitrat pada beberapa lokasi penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan kadar rata-rata nitrat pada air sumur di kelurahan meteseh, kecamatan tembalang Kota Semarang adalah ; 0.051608 mg/l. Beberapa dusun di desa Meteseh mempunyai air tanah yang tidak sesuai baku mutu.
7.	Yushi Rahayu, Iwan Juwana, dan Dyah Marganingrum	2020	Kajian Perhitungan Beban Pencemaran Air Sungai Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cikapundung dari Sektor Domestik	Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa Sungai Cikapundung pada tahun 2016 memiliki kriteria mutu air cemar sedang pada bulan kering dan cemar ringan di bulan basah. Sungai Cikapundung telah tercemar limbah domestik berdasarkan hasil perhitungan beban pencemar mengalami kenaikan seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk pada tahun 2021 oleh 25.383,89 Kg/ hari TSS, 17.537,96 kg/hari BOD, 18.461,01 kg/hari

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
				COD, 889,97 kg/hari N-Total dan 96,92 Kg/hari P-Total.
8.	Prihatin	2019	Analisis Kualitas Air Sungai Sesuai dengan Menggunakan Baku Mutu Air Bersih (Studi Kasus Sungai Pelayaran Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo)	Hasil penelitian ini adalah suhu sebesar 30°C pada segmen 1 sungai, 32°C pada segmen 2 sungai dan 33° C pada bagian segmen 3, TSS yang memenuhi baku mutu adalah segmen pertama sebesar 42,5 mg/L, unruk pH pada lokasi segmen 1 sebesar 7,76, segmen 2 sebesar 7,85 dan segmen 3 sebesar 7,85. Untuk COD segmen 2 sebesar 6.5724 mg/L. Sedangkan untuk status mutu Sungai Pelayaran dikategorikan tercemar ringan dengan nilai IP sebesar 3,16 untuk segmen 1, segmen 2 tercemar ringan dengan nilai sebesar 3,14 dan segmen 3 Tercemar ringan nilai sebesar 3,5.
9.	Roosmini	2018	River water pollution condition in upper part of Brantas River and Bengawan Solo River	Berdasarkan (lima) parameter, ditunjukkan bahwa di Sungai Brantas titik pantau Pagerluyung memiliki kualitas relatif paling buruk dibandingkan



No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
				ke titik pantau lainnya di Sungai Brantas dengan kandungan tembaga, timbal dan timah melebihi batas standar aliran dalam Perda Provinsi Jawa Timur Nomor 2 Tahun 2008. Kali Brantas pun Sungai tercemar ringan berdasarkan pemantauan periode 2011-2015 dalam 5 pemantauan poin, yaitu Pendem, Sengguruh, Kademangan, Meritjan dan Kertosono.
10.	Anwariani	2019	“Pengaruh Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Sungai	Hasil dari penelitian ini, yaitu pencemaran meningkat. Hal ini diakibatkan karena air limbah domestik. Limbah domestik ini disebabkan oleh aktivitas mandi, cuci, dan kakus (MCK). Sehingga mengakibatkan meningkatnya kandungan organik dan anorganik yang akan berdampak pada peningkatan parameter fisika, kimia, dan biologi.
11.	Nurmaida Claudia Purba, Herlina Fitrihidajati	2020	Kualitas Perairan Sungai Sadar di Kabupaten Mojokerto	Hasil dari penelitian ini, yaitu terdapat 5 jenis makrozoobentos yang ditemukan. Kadar pb pada

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos dan Kadar Logam Berat (Pb)	makrozoobentos diatas baku mutu yang mengacu pada SNI 7387 tahun 2009.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

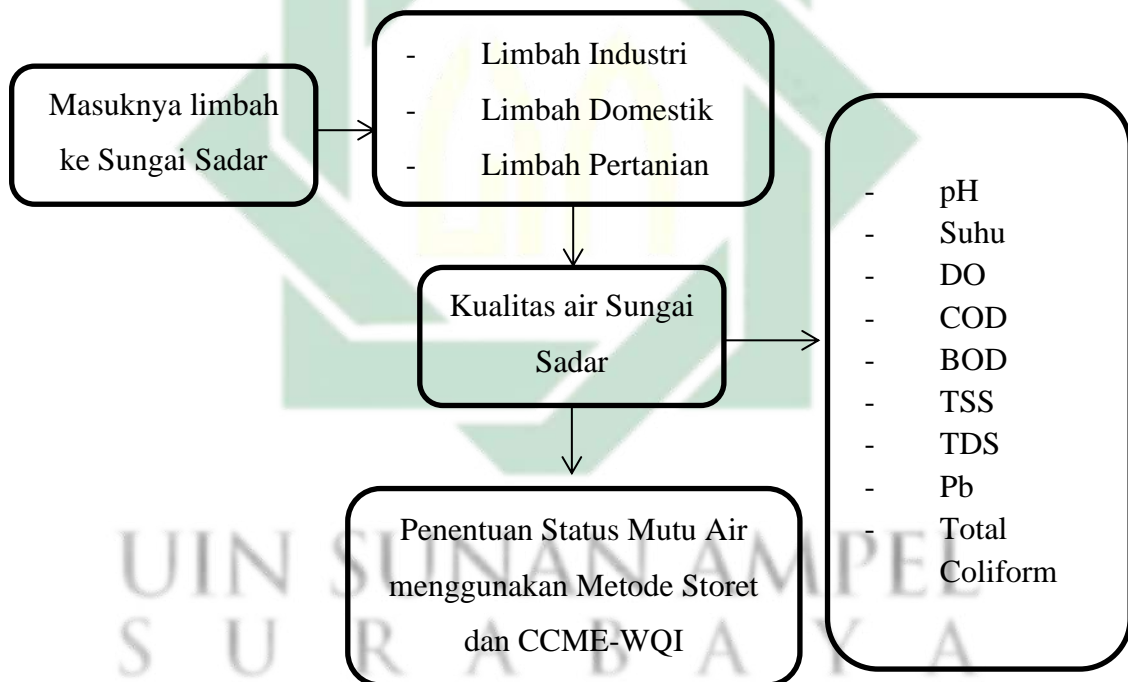
## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian dengan judul “Analisis Status Mutu Air Menggunakan Metode CCME-WQI dan Metode Storet di Sungai Sadar Kabupaten Mojokerto” merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif.

### 3.2. Kerangka Penelitian

Pada penelitian yang berjudul “Analisis Status Mutu Air Menggunakan Metode CCME-WQI dan Metode Storet di Sungai Sadar Kabupaten Mojokerto” kerangka penelitiannya ialah sebagai berikut:

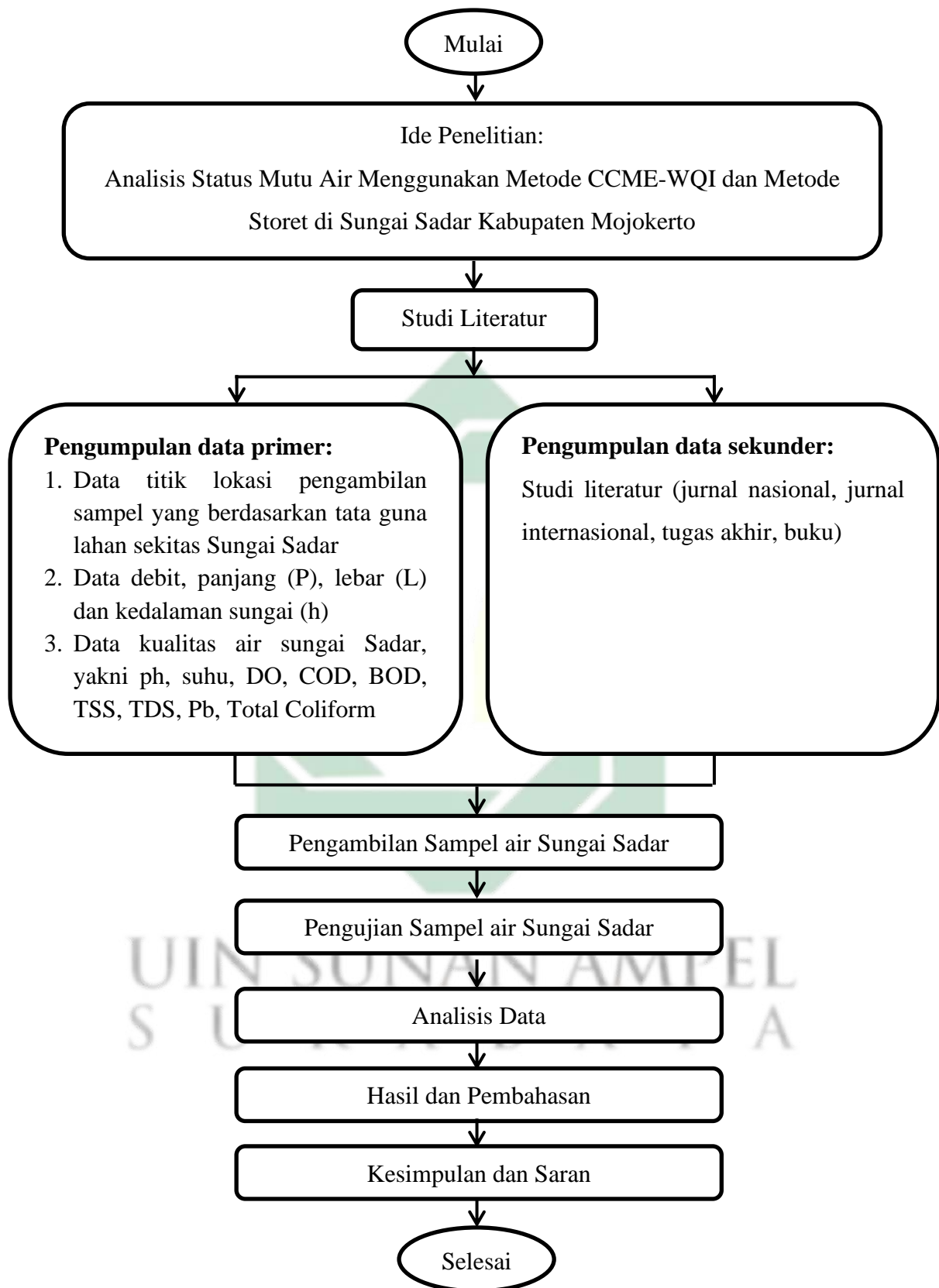


**Gambar 3.1** Kerangka Penelitian

Keterangan :  
- : Diteliti

### 3.3. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian pada penelitian yang berjudul “Analisis Status Mutu Air Menggunakan Metode CCME-WQI dan Metode Storet di Sungai Sadar Kabupaten Mojokerto” ialah sebagai berikut:



**Gambar 3.2** Diagram Alir

### **3.4. Tahapan Pelaksanaan Penelitian**

Tahapan pelaksanaan penelitian dengan judul “Analisis Status Mutu Air Menggunakan Metode CCME-WQI dan Metode Storet di Sungai Sadar Kabupaten Mojokerto” meliputi waktu penelitian, tempat penelitian, pengumpulan data, pengambilan sampel, dan pengujian sampel. Berikut adalah penjelasannya:

#### **3.4.1. Waktu Penelitian**

Penelitian dengan judul “Analisis Status Mutu Air Menggunakan Metode CCME-WQI dan Metode Storet di Sungai Sadar Kabupaten Mojokerto” dilakukan pada bulan Desember 2022 – April 2023. Langkah pertama pada penelitian ini ialah dengan melakukan survey tempat penelitian. Kemudian, penyusunan proposal penelitian, pengumpulan data (data primer dan data sekunder) serta penyusunan laporan penelitian.

#### **3.4.2. Tempat Penelitian**

Penelitian dengan berjudul “Analisis Status Mutu Air Menggunakan Metode CCME-WQI dan Metode Storet di Sungai Sadar Kabupaten Mojokerto” berada di wilayah Kabupaten Mojokerto. Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mojokerto. Peta lokasi penelitian disajikan dalam gambar 3.3.

#### **3.4.3. Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder, berikut adalah penjelasannya:

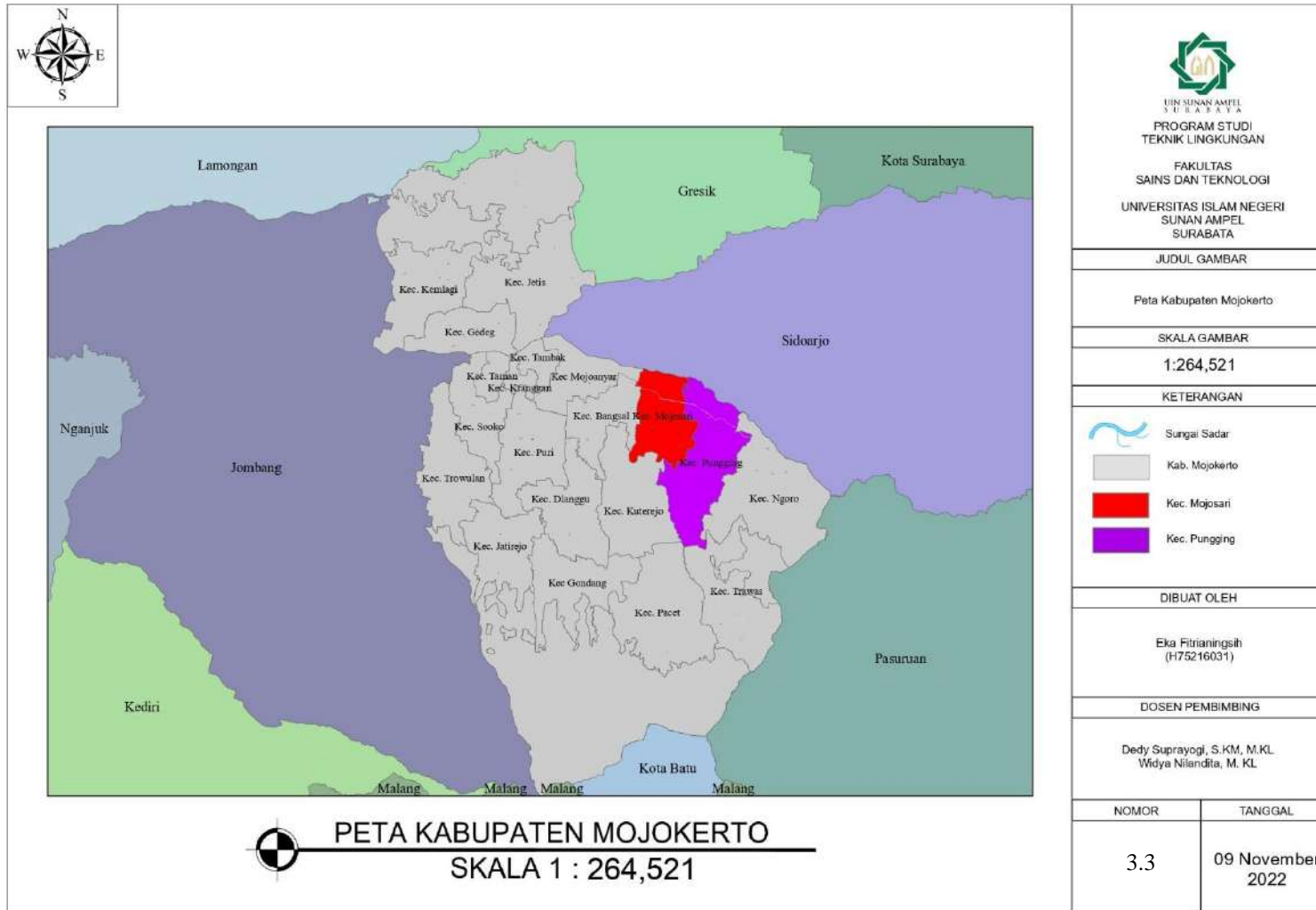
##### **A. Data Primer**

Data primer yang diperoleh dari lapangan adalah sebagai berikut:

1. Data titik lokasi pengambilan sampel yang didasarkan tata guna lahan di sekitar sungai.
2. Data yang diperoleh berupa panjang, lebar, kedalaman, debit sungai serta kecepatan arus
3. Data kualitas air Sungai Sadar (parameter fisik dan parameter kimia). Parameter fisik meliputi TSS, TDS serta suhu. Sedangkan, untuk parameter kimia meliputi pH, DO, COD, BOD dan Pb. Untuk parameter biologi yaitu total coliform.

##### **B. Data Sekunder**

Data sekunder pada penelitian ini yaitu studi literatur yang berupa jurnal nasional maupun jurnal internasional, artikel, tugas akhir, dan buku.



**Gambar 3.3** Peta Kabupaten Mojokerto

Sumber : Hasil Analisis, 2023

### 3.5. Langkah Kerja Penelitian

Penelitian ini akan diuji berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi. Pengujian sampel air akan dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mojokerto. Langkah kerja penelitian adalah sebagai berikut:

#### 3.5.1 Pengambilan Sampel

##### A. Penentuan Titik Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel bertempat di sungai Sadar yang berada di Kabupaten Mojokerto dengan panjang sungai 23 km. Panjang Sungai Sadar dari Kecamatan Mojosari hingga kecamatan pungging ialah 10,79 km. Titik lokasi pengambilan sampel air ditentukan menggunakan “*sample survey method*” yang merupakan metode sampling dengan cara pengambilan sampel dilakukan dengan cara membagi wilayah menjadi beberapa titik yang mewakili populasi di wilayah penelitian. Penentuan titik pengambilan sampel berdasarkan kemudahan akses, waktu dan biaya penelitian (Pohan *et al.*, 2016). Pengambilan sampel di setiap stasiunnya mengacu pada SNI 6989.57:2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan. Pengambilan sampel dilakukan secara dua kali pengulangan. Peta titik pengambilan sampel air terdapat pada gambar 3.4 yang terdiri dari lokasi titik sampling 1, titik sampling 2, titik sampling 3. Berikut adalah penjelasan mengenai pembagian stasiun lokasi sampling.

##### 1. Stasiun 1 (S1)

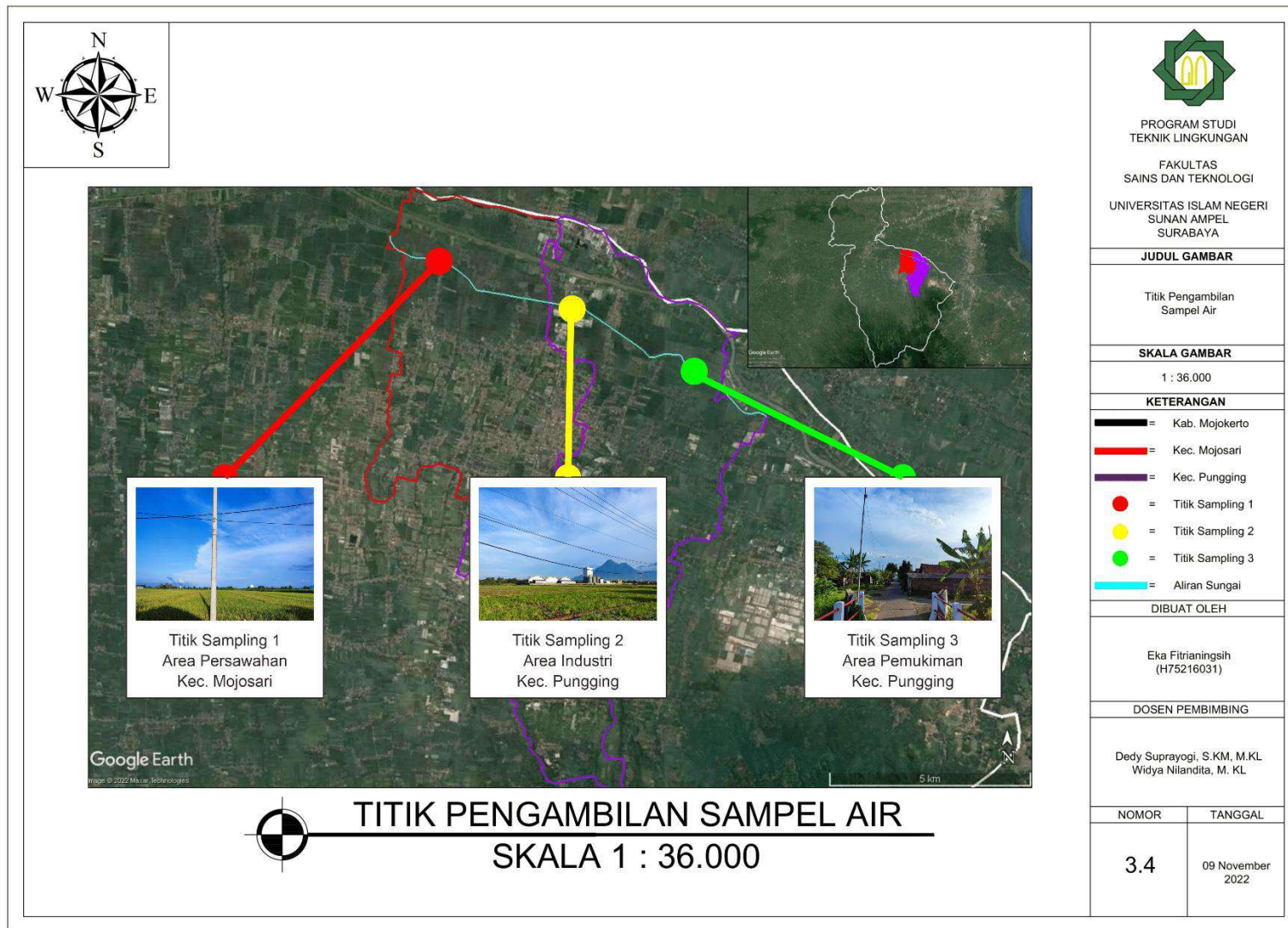
Stasiun satu berada di kecamatan Mojosari yang memiliki koordinat (-7,485050, 112,535064) dengan tata guna pada stasiun satu ialah sebaga lahan pertanian dan industri (UMKM) dan pemukiman.

##### 2. Stasiun 2 (S2)

Stasiun satu berada di Kecamatan Pungging yang memiliki koordinat (-7,494816, 112,564031) dengan tata guna lahan pada stasiun 2 ialah industri, pemukiman dan lahan pertanian. Jarak stasiun 1 ke staisun 2 ialah 3,49 km.

##### 3. Stasiun 3 (S3)

Stasiun satu berada di Kecamatan Pungging yang memiliki koordinat (-7,509003, 112,590745) dengan tata guna lahan pada stasiun 3 merupakan lahan pertanian dan perkebunan. Jarak antara stasiun 2 ke stasiun 3 ialah 3,59 km.

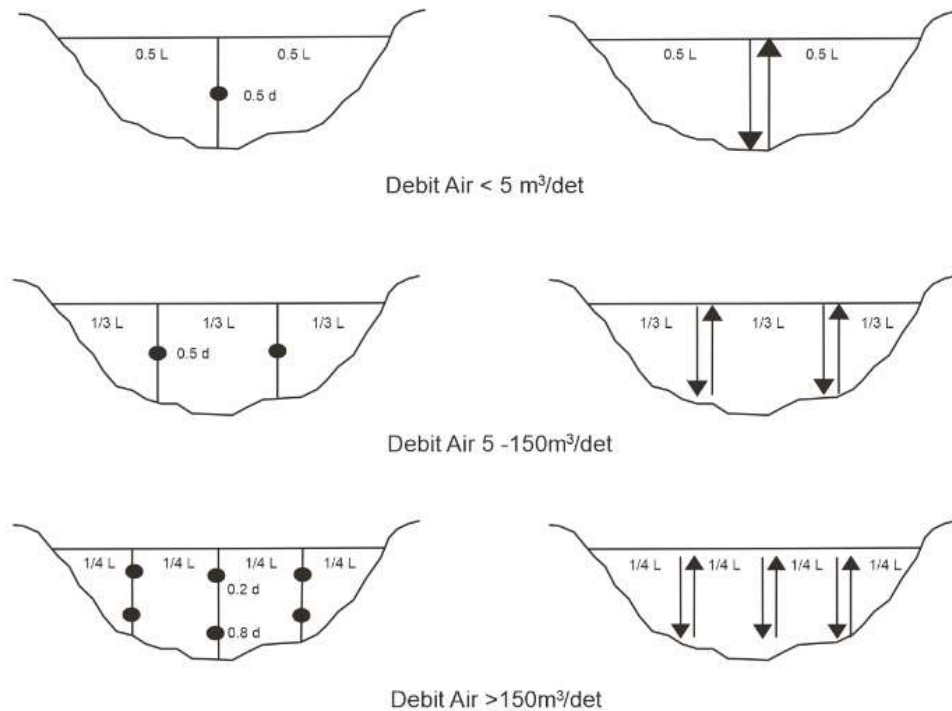


**Gambar 3.4** Titik Pengambilan Sampel Air

Sumber : Hasil Analisis, 2023



Penentuan pengambilan sampel berdasarkan SNI 6989.57:2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan. Dimana banyaknya pengambilan sampel tergantung pada besarnya debit pada Sungai Sadar. pengambilan sampel disajikan pada gambar.



Gambar 3.5 Pengambilan Sampel Air Berdasarkan Debit

Sumber: (SNI 6989.57, 2008)

1. Pengambilan sampel untuk Sungai dengan debit  $< 5 \text{ m}^3/\text{det}$  dengan cara diambil pada satu titik di tengah sungai pada  $\frac{1}{2}$  kali kedalaman dari permukaan sungai yang diambil.
2. Pengambilan sampel untuk Sungai dengan debit  $5 \text{ m}^3/\text{det}$  hingga  $150 \text{ m}^3/\text{det}$  dengan cara diambil pada dua titik pada jarak masing-masing  $\frac{1}{3}$  lebar sungai dan  $\frac{2}{3}$  lebar sungai dan pada  $\frac{1}{2}$  kali kedalaman dari permukaan sungai yang diambil. kemudian kedua sampel tersebut dihomogenkan.
3. Pengambilan sampel untuk Sungai dengan debit  $> 150 \text{ m}^3/\text{det}$  dengan cara diambil pada tiga titik pada jarak masing-masing  $\frac{1}{4}$  lebar sungai,  $\frac{1}{2}$  lebar sungai dan  $\frac{3}{4}$  lebar sungai pada  $0.2$  kali dan  $0.8$  kali kedalaman dari permukaan sungai yang diambil. kemudian kedua sampel tersebut dihomogenkan.

## B. Pengamatan Karakteristik

Menurut SNI 8066 tahun 2015 tentang Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus dan Penampang, prinsip untuk melakukan pengukuran debit ialah mengukur kecepatan alir dan luas penampang basah. Untuk mengukur kecepatan aliran menggunakan *current meter* dan *stopwath*. Sedangkan untuk mengukur luas penampang menggunakan alat meteran.

### a. Kecepatan Aliran (v)

Perhitungan kecepatan aliran air ialah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$v = \frac{D}{t}$$

Dimana:

v = Kecepatan aliran air sungai (m/det)

D = jarak penampang I dan II (m)

t = waktu (detik)

### b. Luas Penampang basah (A)

Langkah-langkah pengukuran luas penampang basah ialah sebagai berikut:

1. Menentukan lebar saluran I dan saluran II
2. Mengukur kedalaman (d) di penampang I dan penampang II
3. Diulang sampai 5 titik di masing-masing penampang

Rumus untuk mencari nilai luas penampang basah adalah:

$$A = \frac{L}{dm}$$

Dimana:

A = Luas penampang basah (m<sup>2</sup>)

L = Lebar Saluran (m)

Dm = Kedalaman air rata-rata (m)

### c. Debit

Untuk menentukan debit air sungai dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = v \times A$$

Dimana:

Q = Debit ( $\text{m}^3/\text{det}$ )

V = Kecepatan ( $\text{m}/\text{det}$ )

A = Luas penampang ( $\text{m}^2$ )

### C. Langkah Pengambilan Sampel Air Sungai Sadar

Berikut adalah Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 yang menjelaskan tentang bahan dan alat yang akan digunakan dalam proses pengambilan sampel.

**Tabel 3.2** Bahan Pengambilan Sampel

No	Bahan	Fungsi
1	Es Batu	Mendinginkan sampel
2	Aquades	Mengkalibrasi alat

Sumber: Data Pribadi 2022

**Tabel 3.3** Alat Pengambilan Sampel

No	Alat	Fungsi
1	Jerigen (5 liter)	Wadah sampel
2	Gayung	Mengambil sampel air
3	Alat ukur (meteran)	Mengukur panjang, lebar dan kedalaman
4	pH meter	Alat ukur pH
5	Termometer	Alat ukur suhu
6	<i>Cool box</i>	Menyimpan sampel air
7	<i>Water sampler</i>	Mengambil sampel air
8	<i>Current Meter</i>	Mengukur kecepatan arus
9	Tali Rafia	Mengukur kedalaman sungai
10	Kertas Label	Memberi tanda nama pada sampel
11	Corong	Alat bantu penuangan sampel
12	Kertas Saring	Menyaring sampel
13	TDS Meter	Alat ukur TDS

Sumber: Data Pribadi, 2022

Tata cara pengambilan sampel mengacu pada SNI 6989.57:2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan. Berikut ini adalah prosedur pengambilan sampel untuk parameter kimia dan fisika pada proses pengambilan sampel di Sungai Sadar:

1. Sebelum alat digunakan, semua alat dikalibrasi terlebih dahulu dengan cara di cuci menggunakan aquades.
2. Alat yang digunakan untuk mengambil sampel ialah *water sampler* yang memiliki tangkai panjang.
3. Sampel diambil sebanyak 5 liter dan dimasukkan ke dalam jerigen, lalu disimpan di dalam *cool box* yang berisi es batu.
4. Dilakukan pengukuran pH menggunakan alat pH meter
5. Dilakukan pengukuran suhu menggunakan alat thermometer

Berikut ini adalah tata cara pengambilan sampel untuk parameter biologi berdasarkan metode pengambilan contoh uji kualitas air:

1. Menyiapkan botol steril berwarna gelap
2. Mengikat bagian atas botol dengan tali
3. Membakar mulut botol secara menyeluruh menggunakan korek api
4. Menurunkan botol secara perlahan ke air sungai
5. Membuang isi botol hingga volume air sampel mencapai 3/4 volume botol.
6. Membakar kembali mulut botol secara menyeluruh menggunakan korek api dan menutup botol
7. Memasukkan botol ke dalam *cool box*

### 3.5.2 Pengujian Sampel

Pengambilan sampel air dilakukan di bulan Januari. Pengujian sampel dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mojokerto pada parameter BOD, COD, TSS, TDS, DO, Pb dan Total Coliform. Parameter suhu dan pH dilakukan secara langsung di lapangan setelah sampel air diambil.

1. Pengujian Sampel di Lapangan
  - a. Analisis Parameter pH

Analisis parameter pH mengacu pada SNI 6989.11-2019 tentang Cara uji Derajat Keasaman dengan alat pH Meter. Pengujian menggunakan alat pH meter. Berikut ini adalah tata cara pengujian parameter pH berdasarkan SNI 6989.11-2019:

- 1) Membilas elektroda menggunakan air yang tidak mengandung mineral, lalu lalu dikeringkan dengan tisu

- 2) Mencelupkan elektroda ke dalam sampel hingga alat menunjukkan pembacaan yang stabil.
  - 3) Mencatat hasil angka yang ada pada tampilan pH meter
  - 4) Mencatat suhu pada saat pengukuran pH dan mencatat hasil sesuai Lampiran A pada SNI 6989.11-2019.
  - 5) Membilas elektroda menggunakan air bebas mineral setelah pengukuran selesai.
- b. Analisis Parameter Suhu

Analisis parameter suhu mengacu pada SNI 06-6989.23-2005 tentang Cara Uji Suhu Dengan Thermometer, pengukuran suhu menggunakan alat termometer. Berikut ini adalah tata cara pengujian suhu yang mengacu pada SNI 06-6989.23-2005:

- 1) Memasukkan alat pengambil sampel uji ke dalam air pada kedalaman tertentu untuk mengambil sampel.
  - 2) Menarik alat pengambil sampel sampai ke permukaan;
  - 3) Mencatat skala yang ditunjukkan termometer sebelum sampel dikeluarkan dari alat pengambil sampel.
2. Pengujian Sampel di Laboratorium

Parameter yang diuji di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mojokerto meliputi COD, TSS, BOD, DO, TDS, Pb dan Total *Coliform*. Berikut ini merupakan metode pengujian dari masing-masing parameter yang diuji di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mojokerto yang telah disajikan pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Metode Pengujian Sampel di Laboratorium

No	Parameter	Satuan	Metode Pengujian	Lokasi Pengujian
1.	COD	mg/l	SNI 6989.2:2019	Laboratorium DLH Mojokerto
2.	TSS	mg/L	SNI 6989.3:2019	Laboratorium DLH Mojokerto
3.	BOD	mg/L	SNI 6989.72:2009	Laboratorium DLH Mojokerto
4.	DO	mg/L	SNI 6989.14:2004	Laboratorium DLH Mojokerto

No	Parameter	Satuan	Metode Pengujian	Lokasi Pengujian
5.	TDS	mg/L	SNI 6989.27:2019	Laboratorium DLH Mojokerto
6.	Pb (Timbal)	mg/L	SNI 6989.46:2009	Laboratorium DLH Mojokerto
7.	Total <i>Coliform</i>	MPN/100 ml	SM 9221 B 2017	Laboratorium DLH Mojokerto

Sumber : Hasil Analisis, 2022

### 3.6. Pengolahan Data

Setelah didapatkan data hasil pengukuran di setiap parameter, kemudian masing-masing data hasil pengukuran dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Data tersebut kemudian diolah dalam grafik lalu dianalisis secara deskriptif. Selanjutnya dilakukan perhitungan berdasarkan Metode CCME-WQI dan Metode STORET. Setelah didapatkan hasil dari kedua metode tersebut, langkah selanjutnya ialah membandingkan hasil dari Metode CCME-WQI dan Metode STORET.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Gambaran Umum Lokasi

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Sungai Sadar termasuk perairan kelas III. Pemanfaatan sungai yang tergolong dalam kelas III ialah untuk budidaya ikan air tawar, peternakan, mengairi pertanian dan kegunaan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Menurut (BPS, 2022), Sungai Sadar ialah sungai yang mengalir di sepanjang Kecamatan Mojosari, Kecamatan Bangsal, Kecamatan Pungging, Kecamatan Ngoro. Panjang keseluruhan dari sungai sadar ialah 23 km.

Pada penelitian ini titik lokasi pengambilan sampel berada di Kecamatan Mojosari dan Kecamatan Pungging. Panjang sungai keseluruhan dari Kecamatan Mojosari hingga Kecamatan Pungging mencapai 10,79 km. Penentuan titik sampling berdasarkan tata guna lahan. Titik 1 pada penelitian ini terletak di dikelurahan Modopuro, titik 2 di Kelurahan Ngrame , dan titik 3 di Kelurahan Balongmasin. Jarak antara titik 1 ke titik 2 ialah 3,49 km dan jarak titik 2 ke titik 3 ialah 3,59 km.

Pengambilan sampel dilakukan pada hari Selasa, 17 Januari 2023 di pagi dan siang hari. Pengambilan sampel di pagi hari dimulai pukul 7.30 WIB dengan cuaca cerah berawan. Pengambilan sampel di siang hari dimulai pukul 12.30 WIB dengan cuaca berawan dengan sedikit mendung.

##### 1. Titik Sampling 1

Titik sampling 1 berada di Kelurahan Modopuro Kecamatan Mojosari. Lebar sungai pada titik sampling 1 ialah 32,4 m. Tata guna pada titik sampling 1 ialah sebaga lahan pertanian dan industri (UMKM) dan pemukiman. Berdasarkan hasil survey, di titik 1 terdapat usaha keripik usus dengan total 11 UMKM. Dimana, pada titik 1 terdapat saluran pembuangan limbah pencucian usus langsung menuju ke badan air Sungai Sadar. Selain itu masih terdapat beberapa warga yang masih menggunakan air sumur yang berada di sekitar Sungai Sadar. Berikut adalah gambaran titik 1 yang disajikan dalam gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Gambaran Situasi Lokasi Titik Sampling 1

Sumber: hasil pengamatan, 2023

2. Titik Sampling 2

Titik sampling 2 berada di Kelurahan Ngrame Kecamatan Pungging. Lebar sungai di titik 2 ialah 33 m. Tata guna lahan pada titik 2 ialah industri, pemukiman dan lahan pertanian. Salah satunya terdapat industri kertas dan industri karet. Berikut adalah gambaran dari titik 2 yang disajikan dalam gambar 4.2.



**Gambar 4.2** Gambaran Situasi Lokasi Titik Sampling 2

Sumber: hasil pengamatan, 2023

3. Titik Sampling 3

Titik Sampling 3 berada di Kelurahan Balongmasin Kecamatan Pungging. Lebar sungai pada titik 3 ialah 30 m. Tata guna lahan pada titik 3 merupakan lahan pertanian, perkebunan, dan pemukiman. Berikut adalah gambaran dari titik 3 yang disajikan dalam gambar 4.3





**Gambar 4.3** Gambaran Situasi Lokasi Titik Sampling 3

Sumber: hasil pengamatan, 2023

## 4.2. Debit Air Sungai

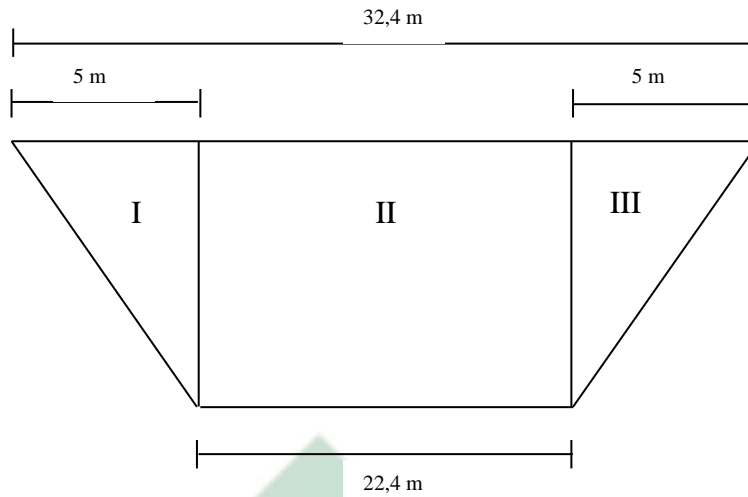
Menurut (Natalia, 2013 dalam (Awalunikmah, 2017)), dalam menentukan nilai  $Q$  atau debit suatu sungai perlu diketahui terlebih dahulu nilai kecepatan aliran ( $v$ ). Untuk pengukuran kecepatan aliran menggunakan pelampung. Ketentuan tersebut mengacu pada (SNI 8066, 2015) yaitu:

1. Pelampung yang digunakan ialah jenis pelampung permukaan. Pelampung permukaan merupakan pelampung yang sebagian tenggelam di dalam aliran maksimum 25%. Bahan yang dapat terapung tidak berubah bentuk serta sifatnya
2. Lintasan pelampung harus pada bagian yang lurus supaya mudah untuk diamati.
3. Adanya fasilitas untuk melempar pelampung.

Pelampung yang digunakan dalam menentukan kecepatan aliran berupa botol plastik yang berisi air sekitar 25% dari volume botol tersebut. Selain kecepatan aliran, untuk menentukan nilai debit maka harus diketahui nilai luas penampang basah, lebar dan kedalaman (Tombokan & Takaendengan, 2021). Tujuan dari pengukuran debit pada penelitian ini ialah untuk menentukan titik atau metode pengambilan sampel air yang telah ditetapkan pada SNI 6989.57 Tahun 2008. Hasil dari perhitungan debit di Sungai Sadar disajikan dalam tabel 4.1.

### 4.2.1. Perhitungan Luas Penampang

Luas penampang Sungai Sadar diasumsikan berbentuk trapesium sama kaki. Sehingga diperlukan data kedalaman serta lebar sungai. Pengukuran lebar dan kedalaman sungai disajikan dalam **gambar 4.4**. Berikut ini ialah rumus untuk luas penampang di Sungai Sadar.



$$\text{Luas penampang} = L1 + L2 + L3$$

Dimana L1 = Segitiga Siku-siku

L2 = Persegi

L3 = Segitiga Siku-siku

Berikut ini adalah perolehan hasil luas penampang pada setiap lokasi titik sampling pada hari Selasa, 17 Januari 2023:

#### A. Titik Sampling 1

Berikut ini adalah perolehan hasil luas penampang pada titik sampling 1:

a. Luas Penampang 1

$$\begin{aligned} L1 &= \frac{1}{2} \times a \times t \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times 2,8 \\ &= 9,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

b. Luas Penampang 2

$$\begin{aligned} L2 &= a \times t \\ &= 22,4 \times 2,8 \\ &= 53,2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

c. Luas Penampang 3

$$\begin{aligned} L3 &= \frac{1}{2} \times a \times t \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times 2,8 \\ &= 9,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya ialah menghitung luas penampang total yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Luas Penampang} &= L1 + L2 + L3 \\ &= 9,8 \text{ m}^2 + 53,2 \text{ m}^2 + 9,8 \text{ m}^2 \\ &= 72,8 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai luas penampang pada titik 1 sebesar 72,8 m<sup>2</sup>.

### **B. Titik Sampling 2**

Berikut ini adalah perolehan hasil luas penampang pada titik sampling 2:

a. Luas Penampang 1

$$\begin{aligned}L1 &= \frac{1}{2} \times a \times t \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times 2,1 \\ &= 5,25 \text{ m}^2\end{aligned}$$

b. Luas Penampang 2

$$\begin{aligned}L2 &= a \times t \\ &= 28,4 \times 2,1 \\ &= 59,64 \text{ m}^2\end{aligned}$$

c. Luas Penampang 3

$$\begin{aligned}L3 &= \frac{1}{2} \times a \times t \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times 2,1 \\ &= 5,25 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Langkah selanjutnya ialah menghitung luas penampang total yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Luas Penampang} &= L1 + L2 + L3 \\ &= 5,25 \text{ m}^2 + 59,64 \text{ m}^2 + 5,25 \text{ m}^2 \\ &= 70,14 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai luas penampang pada titik 2 sebesar 70,14 m<sup>2</sup>.

### **C. Titik Sampling 3**

Berikut ini adalah perolehan hasil luas penampang pada titik sampling 3:

a. Luas Penampang 1

$$L1 = \frac{1}{2} \times a \times t$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 2,5$$

$$= 6,25 \text{ m}^2$$

b. Luas Penampang 2

$$L2 = a \times t$$

$$= 23 \times 2,8$$

$$= 57,5 \text{ m}^2$$

c. Luas Penampang 3

$$L3 = \frac{1}{2} \times a \times t$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 2,5$$

$$= 6,25 \text{ m}^2$$

Langkah selanjutnya ialah menghitung luas penampang total yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Luas Penampang} = L1 + L2 + L3$$

$$= 6,25 \text{ m}^2 + 57,5 \text{ m}^2 + 6,25 \text{ m}^2$$

$$= 70 \text{ m}^2$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai luas penampang pada titik 1 sebesar  $70 \text{ m}^2$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai luas penampang pada titik satu Sungai Sadar sebesar  $72,8 \text{ m}^2$ . Pada titik lokasi dua nilai luas penampang sebesar  $70,14 \text{ m}^2$ . Sedangkan pada titik tiga nilai luas penampang sebesar  $70 \text{ m}^2$ . Berikut ini ialah grafik perhitungan kecepatan arus air di Sungai Sadar.



**Gambar 4.4** Grafik Debit Air Sungai

Sumber: hasil pengamatan, 2023



**Gambar 4.5** Mengukur Kedalaman Sungai

Sumber: hasil pengamatan, 2023

#### 4.2.2. Perhitungan Kecepatan Arus Sungai

Untuk mengukur kecepatan arus di Sungai Sadar menggunakan metode pelampung. Alat yang digunakan untuk mengukur berupa meteran, alat pelampung (botol) dan *stopwatch* (Badaruddin, 2017). Kecepatan aliran dapat dihitung menggunakan rumus sebagai Berikut:

$$v = \frac{D}{t}$$

dimana:

v = Kecepatan Aliran (m/det)

D = Jarak penampang 1 ke penampang 2 (m)

t = Waktu (detik)

Sehingga diperoleh hasil kecepatan arus di Sungai Sadar ialah sebagai Berikut:

##### A. Titik Lokasi 1

$$\begin{aligned} v &= \frac{D}{t} \\ &= \frac{3}{9} \\ &= 0,3 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai kecepatan arus pada titik 1 sungai Sadar sebesar 0,3 m/det.

##### B. Titik Lokasi 2

$$v = \frac{D}{t}$$

$$= \frac{2,5}{6}$$

$$= 0,4 \text{ m/det}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai kecepatan arus pada titik 2 Sungai Sadar sebesar 0,4 m/det

### C. Titik Lokasi 3

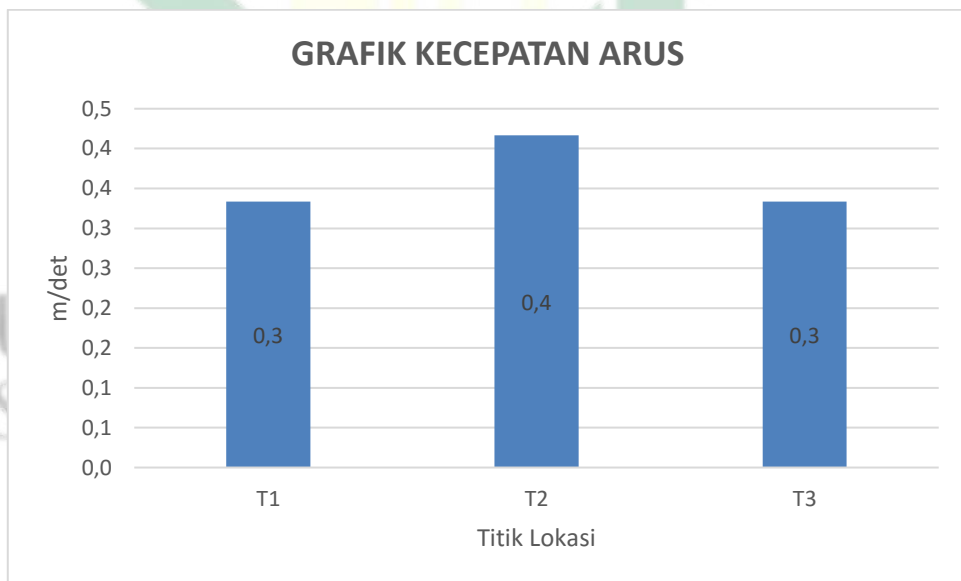
$$v = \frac{D}{t}$$

$$= \frac{3}{9}$$

$$= 0,3 \text{ m/det}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai kecepatan arus pada titik 3 Sungai Sadar sebesar 0,3 m/det.

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai kecepatan arus pada titik satu Sungai Sadar sebesar 0,3 m/det. Pada titik lokasi dua nilai kecepatan arus sebesar 0,4 m/det. Sedangkan pada titik tiga nilai kecepatan arus sebesar 0,3 m/det. Berikut ini ialah grafik perhitungan kecepatan arus air di Sungai Sadar.



**Gambar 4.6** Grafik Kecepatan Arus Sungai

Sumber: hasil pengamatan, 2023



**Gambar 4.7** Menghitung Kecepatan Arus Sungai

Sumber: hasil pengamatan, 2023

#### 4.2.3. Perhitungan Debit Sungai

Setelah didapatkan nilai luas penampang dan kecepatan arus sungai, selanjutnya ialah menghitung debit sungai. Rumus untuk menghitung debit sungai ialah sebagai berikut:

$$Q = A \times v$$

Dimana:

Q = Debit ( $\text{m}^3/\text{det}$ )

A = Luas Penampang ( $\text{m}^2$ )

v = Kecepatan Arus ( $\text{m}/\text{det}$ )

Sehingga diperoleh hasil debit di Sungai Sadar ialah sebagai Berikut:

##### A. Titik Lokasi 1

$$\begin{aligned} Q &= A \times v \\ &= 72,8 \times 0,3 \\ &= 24,3 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai debit pada titik 1 Sungai Sadar sebesar  $24,3 \text{ m}^3/\text{det}$ .

##### B. Titik Lokasi 2

$$\begin{aligned} Q &= A \times v \\ &= 70,14 \times 0,4 \end{aligned}$$

$$= 29,2 \text{ m}^3/\text{det}$$

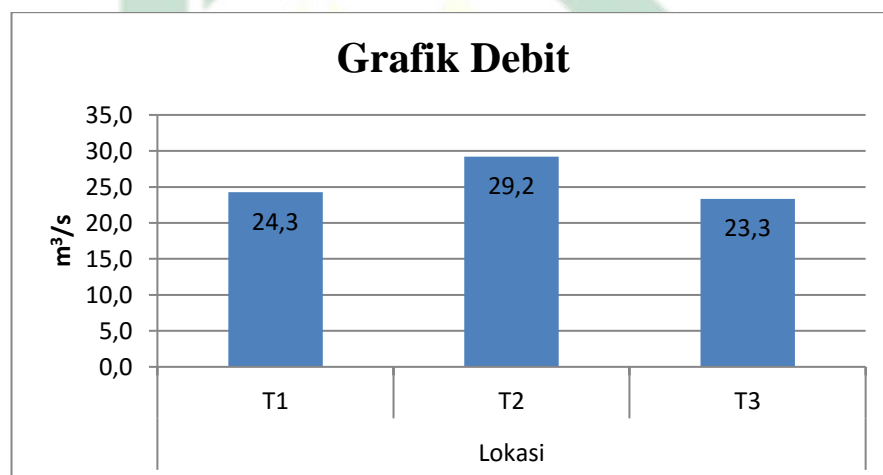
Dari perhitungan diatas diperoleh nilai debit pada titik 2 Sungai Sadar sebesar 29,2 m<sup>3</sup>/det

### C. Titik Lokasi 3

$$\begin{aligned} Q &= A \times v \\ &= 70 \times 0,3 \\ &= 23,3 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai debit pada titik 1 Sungai Sadar sebesar 23,3 m<sup>3</sup>/det

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai debit pada titik 1 sungai Sadar sebesar 24,3 m<sup>3</sup>/det. Pada titik lokasi kedua nilai debit sebesar 29,2 m<sup>3</sup>/det. Sedangkan pada titik 3 nilai debit sebesar 23,3 m<sup>3</sup>/det. Berikut ini ialah grafik perhitungan debit air di Sungai Sadar.



**Gambar 4.8** Grafik Debit Air Sungai  
Sumber: hasil pengamatan, 2023

**Tabel 4.1** Perhitungan Debit Sungai Sadar

Waktu	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
	A (m <sup>2</sup> )	v (m/det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	A (m <sup>2</sup> )	v (m/det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	A (m <sup>2</sup> )	v (m/det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
Pagi	72,8	0,3	24,3	70,14	0,4	29,2	70	0,3	23,3

Sumber: Hasil Penelitian 2023

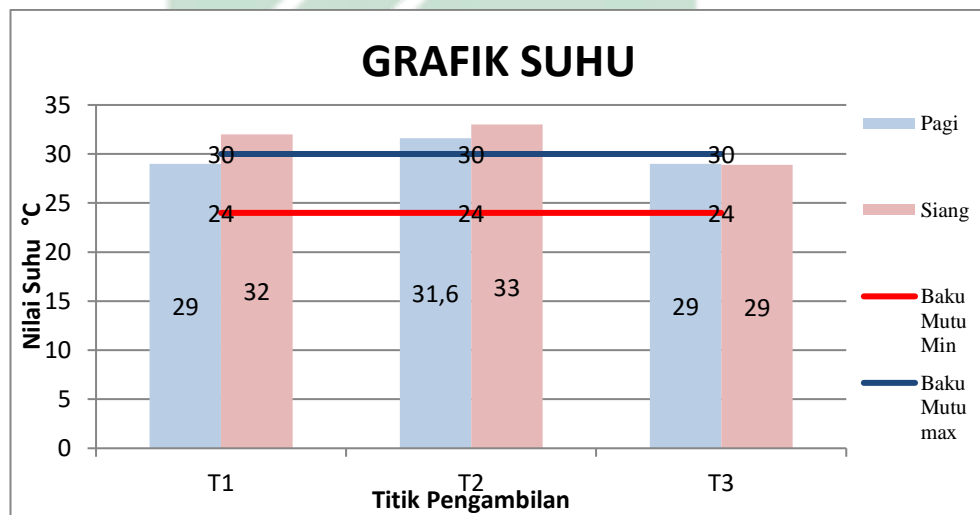


### 4.3. Parameter Fisik

Pada penelitian ini, terdapat tiga parameter fisik yang akan diujikan. Diantaranya ialah suhu TSS (*Total Suspended Solid*), dan TDS (*Total Dissolved Solid*).

#### 4.3.1. Suhu

Pengukuran parameter suhu dilakukan pada pagi dan siang hari. Kondisi pagi hari ialah cerah berawan. Sedangkan cuaca di siang hari sedikit mendung. Parameter suhu diukur secara langsung dilokasi pengambilan sampel menggunakan alat termometer. Pengukuran suhu mengacu pada (SNI 06-6989.23, 2005) Tentang Cara Uji Suhu Dengan Termometer. Berikut ini ialah hasil pengukuran suhu di Sungai Sadar yang disajikan dalam Grafik 4.9:



**Gambar 4.9** Grafik Pengukuran Parameter Suhu

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

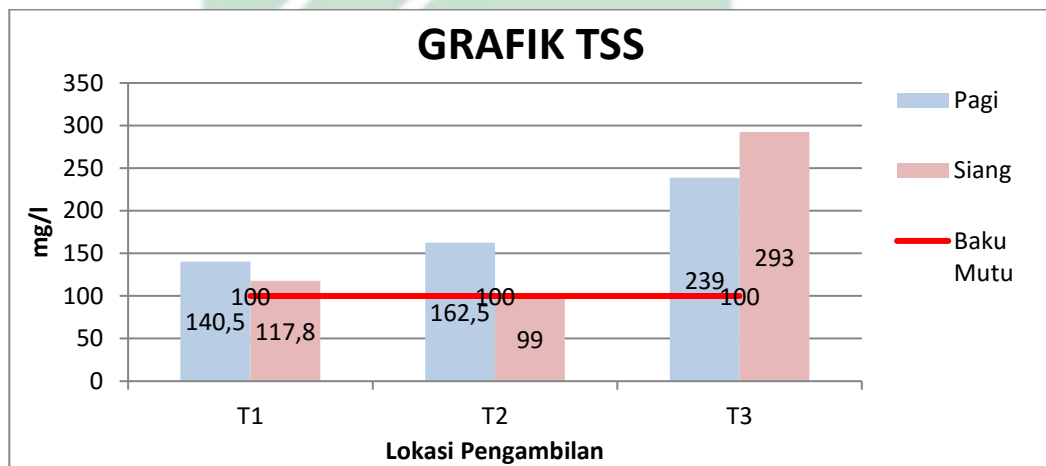
Dari grafik diatas dapat diketahui nilai suhu di pagi hari pada titik sampling 1 bernilai 29°C, pada titik sampling 2 sebesar 31,6°C, dan pada titik sampling 3 sebesar 29°C. Sedangkan pada siang hari, pada titik sampling 1 nilai suhu sebesar 32°C, pada titik sampling 2 bernilai 33°C, dan pada titik sampling 3 sebesar 29°C.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, baku mutu untuk parameter suhu kelas III ialah deviasi 3 dengan rentang nilai 24°C hingga 30°C. Suhu merupakan faktor penting bagi biota air. Hal ini dikarenakan perkembangbiakan dan metabolisme biota yang ada di sungai dipengaruhi oleh suhu. Suhu yang berubah-ubah dapat mempengaruhi aktivitas biota sungai. Tinggi rendahnya suhu air sungai dipengaruhi oleh kondisi sekitar sungai.

Apabila sungai dalam keadaan terbuka maka intensitas paparan sinar matahari semakin tinggi, sehingga menyebabkan suhu air juga akan meningkat (Kurnianto, 2019).

#### 4.3.2. Total Suspended Solid (TSS)

Pengukuran parameter TDS dilakukan pada pagi dan siang hari. Kondisi pagi hari ialah cerah berawan. Sedangkan cuaca di siang hari sedikit mendung. Parameter TSS diukur atau diujikan di Laboratorium DLH Kabupaten Mojokerto. Metode yang dipakai mengacu pada (SNI 6989.03, 2019) tentang Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (*Total Suspended Solid/TSS*). Berikut ini ialah hasil pengukuran TSS di Sungai Sadar yang disajikan dalam **Grafik 4.10**:



**Gambar 4.10** Grafik Pengukuran Parameter TSS

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

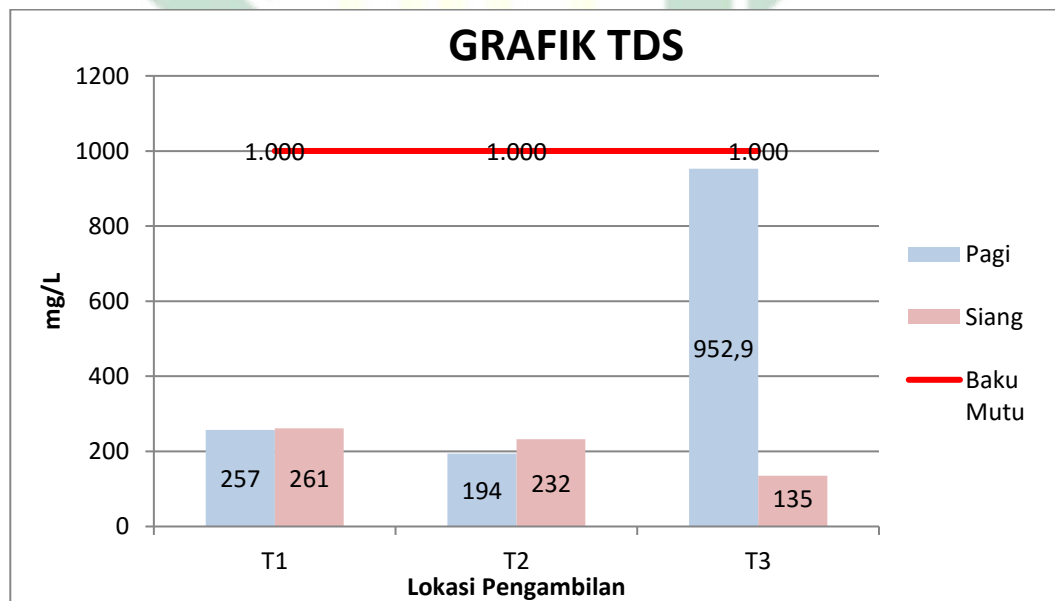
Dari grafik diatas dapat diketahui nilai TSS di pagi hari pada titik sampling 1 bernilai 140,5 mg/l, pada titik sampling 2 sebesar 162,5 mg/l, dan pada titik sampling 3 sebesar 239 mg/l. Sedangkan pada siang hari, pada titik sampling 1 nilai TSS sebesar 117,8, pada titik sampling 2 bernilai 99, dan pada titik sampling 3 sebesar 293 mg/l.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, baku mutu untuk parameter TSS pada sungai kelas III ialah 100 mg/l. Pengukuran dilakukan pada pagi dan siang hari. Dari grafik diatas, nilai TSS pada sampel yang diambil pagi hari semua titik nilai TSS melebihi baku mutu. Sedangkan pada sampel yang diambil pada siang hari nilai TSS yang melebihi baku mutu terdapat pada titik sampling 1 dan titik sampling 3. Hal ini dikarenakan penentuan titik sampling mewakili daerah pemukiman yang merupakan penyumbang limbah domestik

paling banyak. Hal lain yang menyebabkan nilai TSS tinggi ialah disebabkan oleh cuaca. Dimana, 1 hari sebelum dilakukan pengambilan sampel telah terjadi hujan dalam jangka waktu yang cukup lama. Menurut (Nurjanah, 2018), sampel yang diambil pada musim hujan dapat mempengaruhi konsentrasi TSS. Hal ini dikarenakan pada musim hujan erosi tanah sangat mudah terjadi sehingga kandungan TSS dapat meningkat. Tingginya kandungan TSS dapat menyebabkan kekeruhan kemudian fotosintesis akan terganggu dikarenakan penetrasi cahaya ke dalam air terhambat.

#### 4.3.3. Total Disolved Solid (TDS)

Pengukuran parameter TDS dilakukan pada pagi dan siang hari. Kondisi pagi hari ialah cerah berawan. Sedangkan cuaca di siang hari sedikit mendung. Parameter TDS diujikan di Laboratorium DLH Kabupaten Mojokerto. Metode yang dipakai mengacu pada (SNI 06-6989.27, 2005) tentang Cara Uji Padatan Tersuspensi Total Secara Gravimetri. Berikut ini ialah hasil pengukuran TDS di Sungai Sadar yang disajikan dalam **grafik 4.11**.



**Gambar 4.11** Grafik Pengukuran Parameter TDS

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Pengambilan sampel TDS dilakukan pada pagi dan siang hari. Dari tabel diatas dapat diketahui nilai TDS di pagi hari pada titik sampling 1 bernilai 257 mg/l, pada titik sampling 2 sebesar 1945 mg/l, dan pada titik sampling 3 sebesar 952,9 mg/l. Sedangkan pada siang hari, pada titik sampling 1 nilai TDS sebesar

261, pada titik sampling 2 bernilai 232 mg/l, dan pada titik sampling 3 sebesar 135 mg/l.

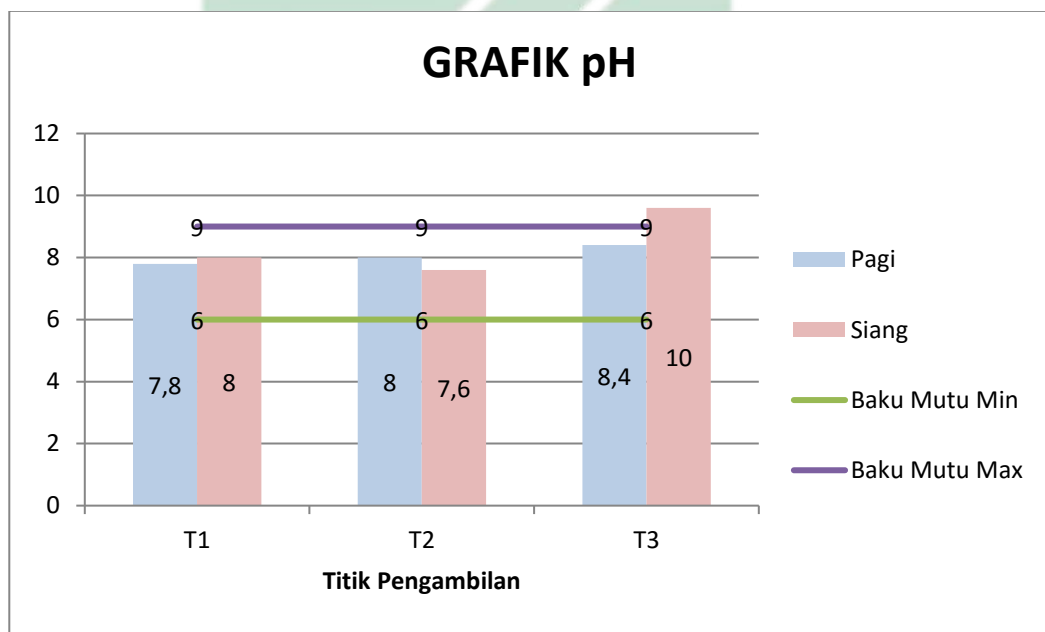
Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, baku mutu untuk parameter TDS pada sungai kelas III ialah 1000 mg/l. Berdasarkan grafik diatas pengukuran parameter TDS di Sungai Sadar masing-masing lokasi memiliki nilai di bawah baku mutu yang telah ditentukan. Adapun nilai TDS tertinggi terletak pada titik 3. Hal ini dikarenakan pada titik tersebut berdekatan dengan kawasan padat penduduk. Tingginya nilai TDS bersumber dari limbah rumah tangga, limbah pertanian dan industri. Selain itu tingginya nilai TDS pada titik sampling 3 disebabkan oleh adanya limbah yang berasal dari titik sampling 1 dan titik sampling 2. Semakin tinggi nilai TDS maka akan semakin tinggi pula kekeruhannya (Nurjanah, 2018).

#### 4.4. Parameter Kimia

Parameter kimia yang akan diujikan pada penelitian ini ialah pH, BOD, COD, DO, dan Timbal (Pb).

##### 4.4.1. pH

Metode yang dipakai mengacu pada (SNI 06-6989.11, 2004) tentang Cara Uji Derajat Keasaman (pH) Dengan Menggunakan alat pH Meter. Berikut ini ialah hasil pengukuran pH di Sungai Sadar yang disajikan dalam **grafik 4.12**:



**Gambar 4.12** Grafik Pengukuran Parameter pH

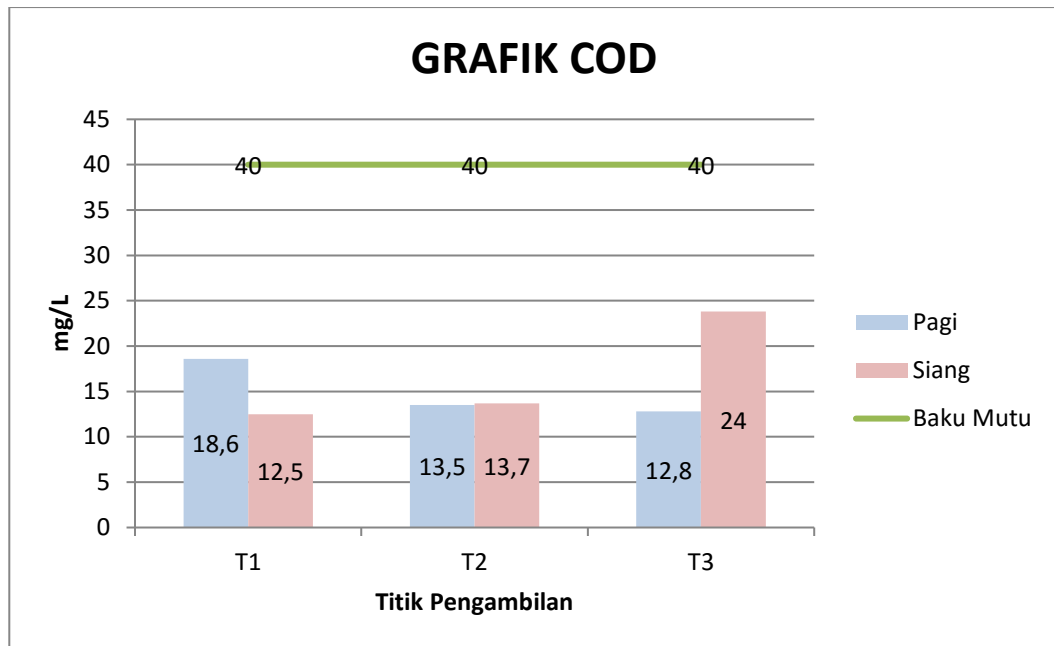
Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Diketahui nilai pH di pagi hari pada titik sampling 1 bernilai 7,8, pada titik sampling 2 sebesar 8, dan pada titik sampling 3 sebesar 8,4. Sedangkan pada siang hari, pada titik sampling 1 nilai pH sebesar 8, pada titik sampling 2 bernilai 7,6 dan pada titik sampling 3 sebesar 10. Berdasarkan grafik diatas, parameter pH masih berada diatas baku mutu yang telah ditentukan di (SNI 06-6989.11, 2004). pH tertinggi terdapat pada titik sampling 3 di siang hari dengan nilai 10. Hal ini mengakibatkan sungai sadar memiliki sifat basa.

Menurut (Aminullah, 2022), apabila nilai pH semakin tinggi maka nilai alkalinitas juga akan semakin tinggi, sedangkan nilai pH yang semakin rendah akan mengakibatkan sungai memiliki sifat asam korosif. Penyebab dari nilai pH tinggi ialah adanya pemukiman warga yang berada di dekat sungai. Pembuangan limbah dari kegiatan rumah tangga seperti air bekas cuci piring ke sungai dapat mengakibatkan nilai pH tinggi (Nasution & Afdal, 2016). Tingginya nilai pH di Sungai Sadar diakibatkan oleh adanya pemukiman di sekitar sungai. Limbah cair berupa air bekas cuci pakaian dan cuci piring yang mempengaruhi nilai pH. Hal ini dikarenakan detergen mengandung *dedocyl benzen sulfonat* yang memiliki sifat basa dan dapat menaikkan nilai pH.

#### 4.4.2. COD

*Chemical Oxygen Demand* ialah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimia. Tinggi atau rendahnya kadar COD disungai ditunjukkan oleh banyaknya zat organik yang terdiri dari hidrokarbon, oksigen, sulfur dan fosfor. Pada penelitian ini, pengukuran parameter COD dilakukan di Laboratorium DLH Kabupaten Mojokerto. Metode yang dipakai mengacu pada (SNI 6989.02, 2009) tentang Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (*Chemical Oxygen Demand/COD*) dengan Refluks Tertutup Secara Spektrofotometri. Hasil pengukuran Parameter COD kemudian dibandingkan dengan baku mutu kelas III pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Kadar COD kelas III menurut baku mutu pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 ialah 40 mg/L. Berikut ini ialah hasil pengukuran COD di Sungai Sadar yang disajikan dalam **grafik 4.13**:



**Gambar 4.13** Grafik Pengukuran Parameter COD

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

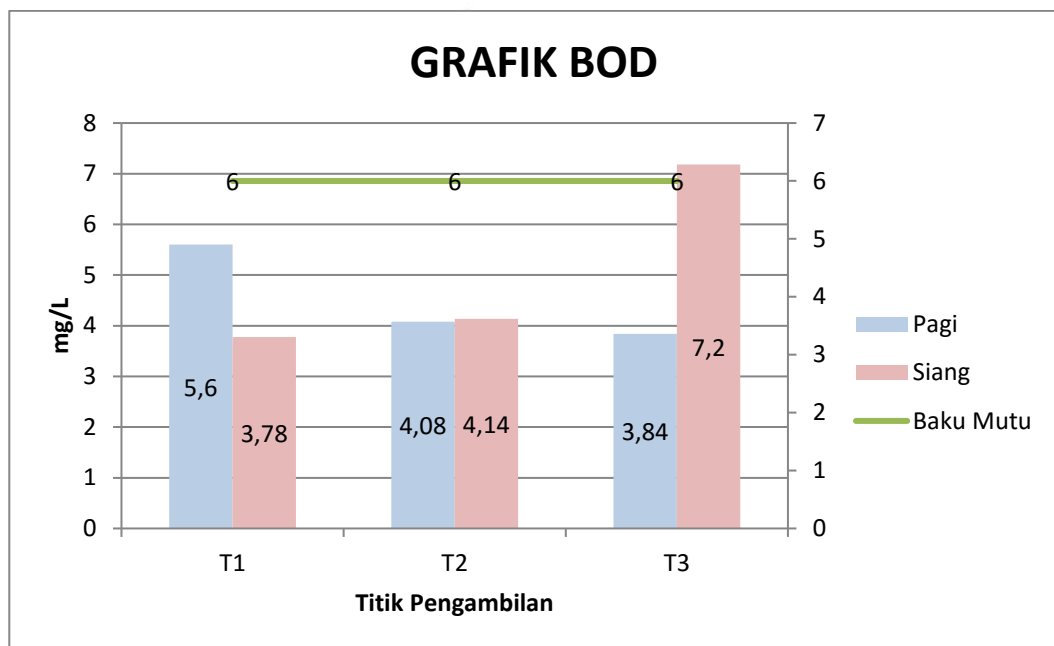
Diketahui nilai COD di pagi hari pada titik sampling 1 bernilai 18,6 mg/L, pada titik sampling 2 sebesar 13,5 mg/L, dan pada titik sampling 3 sebesar 12,8 mg/L. Sedangkan pada siang hari, pada titik sampling 1 nilai COD sebesar 12,5 mg/L, pada titik sampling 2 bernilai 13,7 mg/L dan pada titik sampling 3 sebesar 24 mg/L. Berdasarkan grafik diatas, semua parameter COD masih memenuhi baku mutu yang telah ditentukan pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Hal ini diduga jumlah pencemar berupa bahan-bahan organik yang ada di sungai masih rendah.

Parameter COD dipilih sebagai parameter pencemaran air dikarenakan parameter ini memiliki peran sebagai pencemaran akibat bahan organik dan berkaitan dengan jumlah kandungan oksigen terlarut yang ada di perairan. Rendahnya kandungan oksigen dalam perairan disebabkan oleh tingginya konsentrasi COD. Hal ini dikarenakan bakteri pengurai menggunakan oksigen sebagai bahan makanannya dan dapat mengakibatkan ekosistem perairan menjadi terganggu (Aminullah, 2022).

#### 4.4.3. BOD

*Biochemical Oxygen Demand* ialah jumlah oksigen terlarut yang perlukan mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik pada kondisi aerobik (SNI 6889.72, 2009). Tingginya kadar BOD dapat menurunkan kadar DO di

suatu perairan. Pada penelitian ini, pengukuran parameter BOD dilakukan di Laboratorium DLH Kabupaten Mojokerto. Metode yang dipakai mengacu pada (SNI 6889.72, 2009) tentang Cara uji Kebutuhan Oksigen Biokimia (*Biochemical Oxygen Demand/ BOD*). Hasil pengukuran Parameter BOD kemudian dibandingkan dengan baku mutu kelas III pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Kadar BOD kelas III menurut baku mutu pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 ialah 6 mg/L. Berikut ini ialah hasil pengukuran pH di Sungai Sadar yang disajikan dalam **grafik 4.14**



**Gambar 4.12** Grafik Pengukuran Parameter BOD

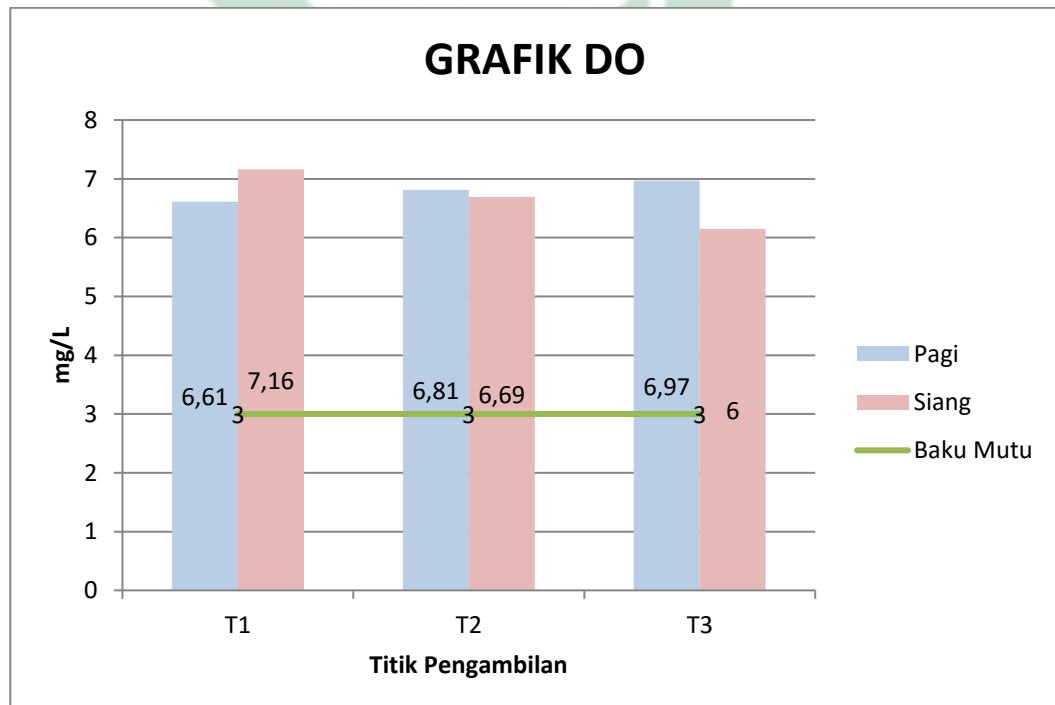
Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Diketahui nilai BOD di pagi hari pada titik sampling 1 bernilai 5,6 mg/L, pada titik sampling 2 sebesar 4,08 mg/L, dan pada titik sampling 3 sebesar 3,84 mg/L. Sedangkan pada siang hari, pada titik sampling 1 nilai BOD sebesar 3,78 mg/l, pada titik sampling 2 bernilai 4,14 mg/L dan pada titik sampling 3 sebesar 7,2 mg/L. Berdasarkan grafik diatas, parameter BOD masih berada diatas baku mutu yang telah ditentukan di (SNI 6889.72, 2009). Baku mutu kelas III parameter BOD ialah 6 mg/L. Pada penelitian ini BOD tertinggi terdapat pada titik sampling 3 di siang hari dengan nilai 7,2 mg/L. Tingginya nilai BOD diakibatkan oleh banyaknya limbah organik yang bersumber dari pemukiman dan limbah industri. Semakin tinggi kadar BOD maka menunjukkan semakin tinggi aktivitas organisme untuk menguraikan bahan organik yang ada di dalam air. Tingginya nilai BOD juga dikarenakan *run off* pada saat cuaca sedang hujan

sehingga bahan organik yang berada di air menjadi meningkat. Adanya limbah domestik yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga mengakibatkan air menjadi kotor, keruh, menyebabkan kandungan oksigen di dalam air berkurang (Aminullah, 2022).

#### 4.4.4. Dissolved Oxygen (DO)

Oksigen terlarut (DO) ialah banyaknya oksigen yang terkandung dalam air. Oksigen terlarut ini berasal dari proses fotosintesa, tubulensi serta difusi udara. Parameter DO diukur dalam satuan miligram per liter. Parameter DO dipergunakan untuk mengetahui derajat atau tingkat kekotoran pada limbah. Pada penelitian ini, pengukuran DO dilakukan di Laboratorium DLH Kabupaten Mojokerto. Metode yang dipakai mengacu pada (SNI 06-6989.14, 2004) tentang Cara Uji Oksigen Terlarut Secara Yodometri (Modifikasi Azida). Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan baku mutu kelas III Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Baku mutu parameter DO pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 sebesar 3 mg/L. Berikut ini ialah hasil pengukuran DO di Sungai Sadar yang disajikan dalam **grafik 4.15**.



**Gambar 4.15** Grafik Pengukuran Parameter DO

Sumber: Hasil Penelitian, 2023



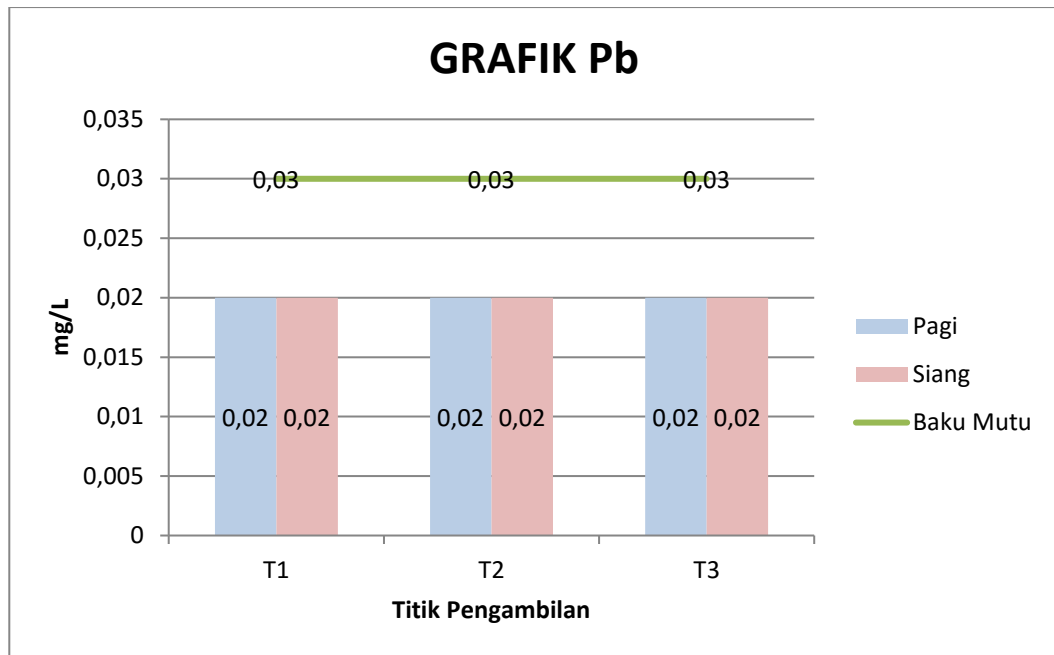
Diketahui nilai DO di pagi hari pada titik sampling 1 bernilai 6,61 mg/L, pada titik sampling 2 sebesar 6,81 mg/L, dan pada titik sampling 3 sebesar 6,97 mg/L. Sedangkan pada siang hari, pada titik sampling 1 nilai DO sebesar 7,16 mg/L, pada titik sampling 2 bernilai 6,69 mg/L dan pada titik sampling 3 sebesar 6 mg/L. Berdasarkan grafik diatas, semua parameter DO di masing-masing titik masih berada diatas baku mutu yang telah ditentukan di (SNI 06-6989.14, 2004). Konsentrasi DO berada pada rentang 6 mg/L – 7,16 mg/L. DO tertinggi terdapat pada titik sampling 1 di siang hari dengan nilai 7,16 mg/L.

Oksigen terlarut dalam berguna untuk menguraikan bahan organik. Semakin tinggi kandungan bahan organik, maka semakin banyak pula oksigen terlarut yang dibutuhkan. Dengan kata lain, semakin tinggi nilai DO menunjukkan tingkat kekotoran pada sungai semakin kecil. Tingginya kadar DO di titik 1 dikarenakan sumber pencemar pada titik tersebut masih sedikit. Sedangkan pada titik 2 dan 3 terjadi penurunan kadar DO dikarenakan adanya penambahan sumber pencemar yang berasal dari industri, limbah rumah tangga.

Semakin dalam sebuah perairan maka kadar oksigen akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena kurangnya intensitas cahaya yang masuk kedalam air dapat mengakibatkan fotosintesis biota air menurun (Kurnianto, 2019). Padatan organik ataupun anorganik yang mengendap di dasar sungai dapat memicu rendahnya konsentrasi DO. Selain itu bahan terapung yang berbentuk suspensi juga dapat proses fotosintesis tumbuhan air. Kadar DO (Sugianti & Astuti, 2018).

#### 4.4.5. Timbal (Pb)

Pengukuran parameter DO dilakukan di Laboratorium DLH Kabupaten Mojokerto. Metode yang dipakai mengacu pada metode SM 3120 B 2017 tentang *Metals in Water by Plasma Emission Spectroscopy*. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan baku mutu kelas III Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Baku mutu parameter Pb pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 sebesar 0,03 mg/L Berikut ini ialah hasil pengukuran parameter Pb di Sungai Sadar yang disajikan dalam **grafik 4.16**.



**Gambar 4.16** Grafik Pengukuran Parameter Pb

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

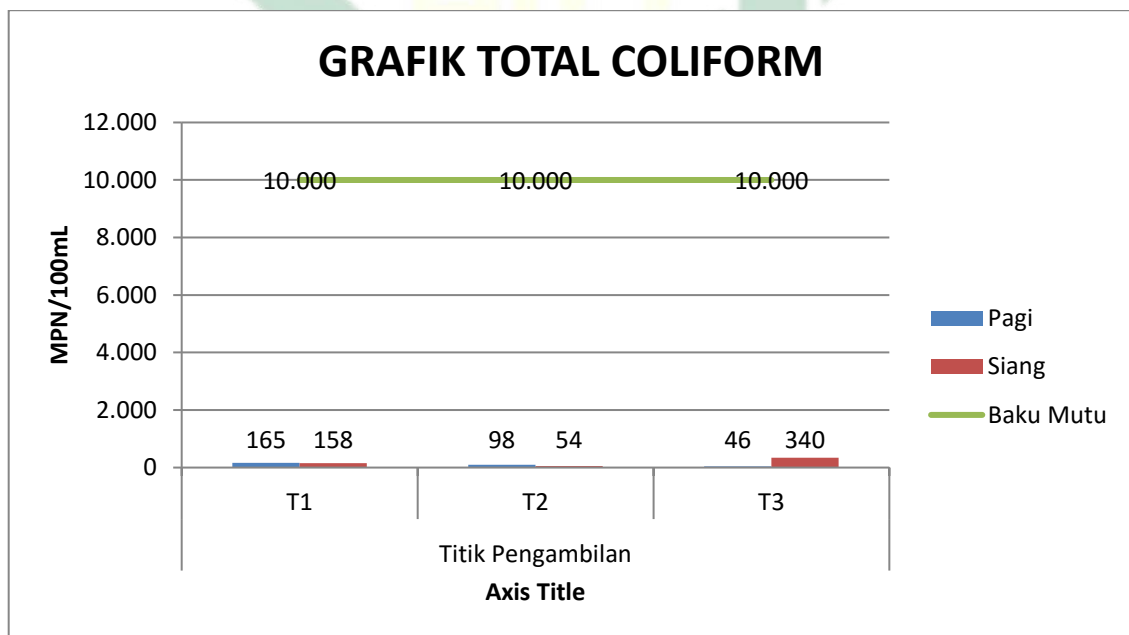
Diketahui nilai Pb di pagi hari pada titik sampling 1 bernilai 0,02 mg/L, pada titik sampling 2 sebesar 0,02 mg/L, dan pada titik sampling 3 sebesar 0,02 mg/L. Sedangkan pada siang hari, pada titik sampling 1 nilai Pb sebesar 0,02 mg/L, pada titik sampling 2 bernilai 0,02 mg/L dan pada titik sampling 3 sebesar 0,02 mg/L. Berdasarkan grafik diatas, parameter Pb masih berada dibawah baku mutu yang telah ditentukan.

Adanya kandungan timbal di perairan disebabkan oleh adanya *effluent* industri yang berada di sekitar sungai di titik 2. Dimana di titik 2 terdapat beberapa industri, diantaranya yang terdekat dengan bantaran sungai sadar ialah industri kertas dan industri karet. Menurut (Prameswari, 2021), kandungan timbal pada sungai di sebabkan oleh adanya limbah domestik, limbah industri, bebatuan. Tumpukan barang bekas juga dapat mencemari sungai. Hal ini diakibatkan oleh tumpukan barang bekas yang telah mengalami korosi apabila terjadi hujan logam berat dapat terlarut ke dalam sungai. Pelarutan bahan logam yang masuk kedalam sungai dapat menjadi sedimen, sehingga intensitas hujan juga dapat mempengaruhi kandungan Pb di dalam perairan. Selain itu, asap yang mengandung timbal juga dapat mencemari perairan. Pb yang keluar dari knalpot terbawa ke udara dan terakumulasi di atmosfer lalu masuk kedalam badan air melalui air hujan yang turun ke bumi.

Namun, Hujan juga berpotensi menurunkan konsentrasi kandungan logam berat dikarenakan terlepasnya partikel yang terkandung di dalam sedimen. Hal ini diakibatkan adanya kontak antara massa air dengan sedimen. rendahnya kandungan logam timbal pada penelitian ini disebabkan oleh waktu pengambilan dilakukan di musim penghujan. Dimana 1 hari sebelum dilakukan sampling terjadi hujan dengan intensitas waktu yang cukup lama. Selain itu, penyebab adanya kandungan logam berat timbal di sungai disebabkan proses alami pelapukan bebatuan (Febrianti, 2019).

#### 4.5. Parameter Biologi

Parameter biologi pada penelitian ini ialah total coliform. Pengukuran parameter total coliform dilakukan di Laboratorium DLH Kabupaten Mojokerto. Metode yang dipakai mengacu pada SM 9221 B 2017 tentang *Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group*. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan baku mutu kelas III Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Berikut ini ialah hasil pengukuran parameter total coliform di Sungai Sadar yang disajikan dalam **grafik 4.17**:



**Gambar 4.17** Grafik Pengukuran Parameter Total Coliform

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Diketahui nilai total coliform di pagi hari pada titik sampling 1 bernilai 165 MPN/100 ml, pada titik sampling 2 mengalami penurunan sebesar 158 MPN/100 ml, kemudian pada titik sampling 3 mengalami penurunan kembali sebesar 46 MPN/100

ml. Sedangkan pada siang hari, pada titik sampling 1 nilai total coliform sebesar 158 MPN/100 ml, pada titik sampling 2 mengalami penurunan sebesar 54 MPN/100 ml kemudian pada titik sampling 3 naik kembali sebesar 340 MPN/100 ml.

Nilai total coliform mengalami peningkatan dari titik 1 hingga titik 3 akan tetapi nilai total coliform di setiap titiknya masih berada dibawah baku mutu yang telah ditentukan pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 sebesar 10.000 MPN/100ml. Kandungan total coliform tertinggi pada titik sampling 3 pada siang hari sebesar 340 MPN/100 ml. Tingginya nilai total coliform pada titik 3 disebabkan karena titik 3 merupakan hilir sungai sehingga terjadi penumpukan yang berasal dari titik 1 dan titik 2. Kandungan bakteri coliform di suatu perairan akan semakin tinggi di daerah yang menjadi muara. Sementara itu rendahnya nilai total coliform berhubungan dengan lokasi pengambilan yang dominan dengan lahan hijau berupa pohon-pohon. Selain itu pemukiman penduduk yang belum memadati di sepanjang pinggir sungai (Nurjanah, 2018). Hal ini berkaitan dengan nilai coliform yang jauh di bawah baku mutu. Pada lokasi pengambilan sampel air di titik 1 dan 2 di dominasi oleh pepohonan, tumbuhan, dan pemukiman penduduk yang tidak memadati pinggir sungai. Sehingga sanitasi di sekitar sungai terbilang cukup baik.

#### 4.6. Kualitas Sungai Sadar Berdasarkan Baku Mutu

Setelah dilakukan pengukuran pada setiap parameter, kemudian dilakukan perbandingan antara hasil pengukuran dengan baku mutu yang telah berlaku yaitu Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021. Berikut ini ialah tabel perbandingan hasil pengukuran parameter pada titik 1:

**Tabel 4.2** Hasil Pengukuran Di Sampling 1

Titik Sampling 1							
No	Parameter	Baku Mutu*	Satuan	Hasil Pagi	Keterangan Pagi	Hasil Siang	Keterangan Siang
1	pH	6-9		7,8	Sesuai	8	Sesuai
2	Suhu	24-30	°C	29	Sesuai	32	Tidak Sesuai
3	DO	3	Mg/L	6,61	Sesuai	7,16	Sesuai
4	COD	40	Mg/L	18,6	Sesuai	12,5	Sesuai
5	BOD	6	Mg/L	5,6	Sesuai	3,78	Sesuai

Titik Sampling 1							
No	Parameter	Baku Mutu*	Satuan	Hasil Pagi	Keterangan Pagi	Hasil Siang	Keterangan Siang
6	TSS	100	Mg/L	140,5	Tidak Sesuai	117,8	Tidak Sesuai
7	TDS	1.000	Mg/L	257	Sesuai	261	Sesuai
8	pb	0,03	Mg/L	0,02	Sesuai	0,02	Sesuai
9	Total Coliform	10.000	MPN/100 ml	165	Sesuai	158	Sesuai

\*: PP No 22 Tahun 2021

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.2 Pada titik 1 pagi hari terdapat parameter yang melebihi dari baku mutu yaitu parameter TSS dengan nilai 140,5 mg/L. Sedangkan di siang hari parameter yang tidak sesuai dengan PP No. 22 Tahun 2021 ialah parameter suhu dengan nilai 32 °C. Lalu parameter TSS sebesar 117,8 mg/L.

Selanjutnya ialah perbandingan nilai parameter yang di peroleh di titik 2. Berikut ini ialah tabel 4.3 Yang menyajikan perbandingan parameter di titik 2:

**Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Di Sampling 2**

Titik Sampling 2							
No	Parameter	Baku Mutu*	Satuan	Hasil Pagi	Keterangan Pagi	Hasil Siang	Keterangan Siang
1	pH	6-9		8	Sesuai	7,6	Sesuai
2	Suhu	24-30	°C	31,6	Tidak Sesuai	33	Tidak Sesuai
3	DO	3	Mg/L	6,81	Sesuai	6,69	Sesuai
4	COD	40	Mg/L	13,5	Sesuai	13,7	Sesuai
5	BOD	6	Mg/L	4,08	Sesuai	4,14	Sesuai
6	TSS	100	Mg/L	162,5	Tidak Sesuai	99	Sesuai
7	TDS	1.000	Mg/L	194	Sesuai	232	Sesuai
8	pb	0,03	Mg/L	0,02	Sesuai	0,02	Sesuai

Titik Sampling 2							
No	Parameter	Baku Mutu*	Satuan	Hasil Pagi	Keterangan Pagi	Hasil Siang	Keterangan Siang
9	Total Coliform	10.000	MPN/100 ml	98	Sesuai	54	Sesuai

\*: PP No 22 Tahun 2021

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Pada tabel 4.3 Pada titik 1 pagi hari terdapat parameter yang melebihi dari baku mutu yaitu parameter Suhu dengan nilai 31,6 °C. Lalu parameter TSS dengan nilai 162,5 mg/L. Sedangkan pada siang hari terdapat parameter yang tidak memenuhi baku mutu, yaitu parameter suhu dengan nilai 33 °C.

Selanjutnya ialah perbandingan nilai parameter yang di peroleh di titik 3. Berikut ini ialah tabel 4.4 Yang menyajikan perbandingan parameter di titik 3:

**Tabel 4.4** Hasil Pengukuran Di Sampling 3

Titik Sampling 3							
No	Parameter	Baku Mutu*	Satuan	Hasil Pagi	Keterangan Pagi	Hasil Siang	Keterangan Siang
1	pH	6-9		8,4	Sesuai	9,6	Tidak Sesuai
2	Suhu	24-30	°C	29	Sesuai	29	Sesuai
3	DO	3	Mg/L	6,97	Sesuai	6,15	Sesuai
4	COD	40	Mg/L	12,8	Sesuai	23,8	Sesuai
5	BOD	6	Mg/L	3,84	Sesuai	7,18	Tidak Sesuai
6	TSS	100	Mg/L	238,6	Tidak Sesuai	292,5	Tidak Sesuai
7	TDS	1.000	Mg/L	952,9	Sesuai	135	Sesuai
8	pb	0,03	Mg/L	0,02	Sesuai	0,02	Sesuai
9	Total Coliform	10.000	MPN/100 ml	46	Sesuai	340	Sesuai

\*: PP No 22 Tahun 2021

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Pada tabel 4.4 Pada titik 1 pagi hari terdapat parameter yang melebihi dari baku mutu yaitu parameter TSS dengan nilai 238 mg/L. Sedangkan pada siang hari parameter yang melebihi baku mutu ialah parameter BOD dengan nilai 7,18 mg/L. Lalu parameter TSS sebesar 292,5 mg/L.

Parameter BOD dan COD yang tinggi mengindikasikan pencemar organik di dalam sungai tersebut juga tinggi. Apabila nilai BOD semakin tinggi maka pencemaran air oleh bahan-bahan organik akan semakin besar. Keberadaan parameter BOD di dalam air tidak diinginkan dikarenakan dapat mengurangi kadar DO. sedangkan COD ialah parameter yang menunjukkan seluruh bahan organik. Nilai COD lebih tinggi dibandingkan dengan BOD, hal ini dikarenakan senyawa organik yang dioksidasi secara biologis lebih rendah dibandingkan dengan senyawa organik yang dioksidasi secara kimiawi (Aminullah, 2022).

Untuk parameter pH, suhu, COD, DO, BOD, berpengaruh dengan parameter total coliform. Bakteri coliform dapat tumbuh optimum dengan suhu 37 °C dan pH nilai 7. Akan tetapi berbanding terbalik dengan parameter DO. Jika kadar DO meningkat maka dapat mengurangi kadar bakteri coliform di sungai.

Berdasarkan tabel perbandingan hasil parameter diatas dengan baku mutu pada PP No. 22 Tahun 2021, Sungai Sadar masih belum sesuai dengan peruntukannya dikarenakan masih terdapat parameter diatas baku mutu PP No. 22 Tahun 2021 kelas III.

#### 4.7. Metode Storet

Setelah mendapatkan pengukuran di setiap titik nya, langkah berikutnya ialah menentukan status mutu air dengan menggunakan Metode Storet. Penentuan ini didasarkan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 15 Tahun 2003. Berikut ini ialah prosedurnya:

- A. Melakukan pengumpulan data kualitas dan debit air secara periodik hingga membentuk *time series data*.
- B. Bandingkan semua data hasil pengukuran dengan baku mutu sesuai dengan kelasnya.
- C. Memberikan skor pada nilai maksimum, minimum, dan rata - rata. Tabel penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu air terdapat pada tabel 2.3.
- D. Menjumlahkan nilai negatif.

- E. Mementukan status mutu air dengan menggunakan sistem nilai US EPA (*Enviromental Protection Agency*). Dimana untuk klasifikasi nilai skornya dibagi menjadi 4 kelas. Tabel Klasifikasi Nilai US EPA terdapat pada tabel 2.4.

Berikut ini ialah hasil pemberian skor di setiap titik pengambilan sampel:

**Tabel 4.5** Penentuan Skor Metode Storet di Titik 1

<b>Titik Sampling 1</b>					
<b>Parameter</b>	<b>Satuan</b>	<b>Baku Mutu</b>	<b>Nilai</b>		<b>Skor</b>
<b>Parameter Fisik</b>					
Suhu	°c	24-30	Maksimum	32	-1
			Minimum	29	0
			Rata-rata	30,5	-3
TSS	mg/l	100	Maksimum	117,8	-1
			Minimum	140,5	-1
			Rata-rata	129,15	-3
TDS	mg/l	1.000	Maksimum	261	0
			Minimum	257	0
			Rata-rata	259	0
<b>Parameter Kimia</b>					
pH		6-9	Maksimum	9,6	0
			Minimum	7,8	0
			Rata-rata	8,7	0
DO	mg/l	3	Maksimum	7,16	0
			Minimum	6,61	0
			Rata-rata	6,885	0
COD	mg/l	40	Maksimum	18,6	0
			Minimum	12,5	0
			Rata-rata	15,55	0
BOD	mg/l	6	Maksimum	5,6	0
			Minimum	3,78	0
			Rata-rata	4,69	0
Timbal (Pb)	mg/l	0,03	Maksimum	0,02	0



Titik Sampling 1					
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
			Minimum	0,02	0
			Rata-rata	0,02	0
Parameter Biologi					
Total Coliform	MPN/100 ml	10.000	Maksimum	165	0
			Minimum	158	0
			Rata-rata	161,5	0
<b>Total</b>					<b>-9</b>

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.5, setiap parameter yang melebihi baku mutu akan diberikan skor sesuai dengan jenis parameter (parameter fisika, kimia, biologi). Pada titik 1 nilai maksimum pada parameter suhu melebihi baku mutu diberikan skor -1, pada nilai rata – rata diberikan skor -3. Nilai maksimum pada Parameter TSS melebihi baku mutu sehingga diberikan skor -1. Nilai minimum diberikan skor -1 dan rata – rata diberikan skor -3. Setelah memberikan skor pada masing – masing parameter. Kemudian menjumlah nilai negatif. Sehingga didapatkan jumlah skor negatif pada titik 1 ialah-9.

Selanjutnya menghitung skor Metode Storet pada titik sampling 2 disajikan pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Penentuan Skor Metode Storet di Titik 2

Titik Sampling 2					
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
Parameter Fisik					
Suhu	°C	24-30	Maksimum	33	-1
			Minimum	32	-1
			Rata-rata	32,3	-2
TSS	mg/l	100	Maksimum	162,5	-1
			Minimum	99	0
			Rata-rata	130,75	-1
TDS	mg/l	1.000	Maksimum	232	0
			Minimum	194	0

Titik Sampling 2					
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
			Rata-rata	213	0
Parameter Kimia					
pH		6-9	Maksimum	8	0
			Minimum	7,6	0
			Rata-rata	7,8	0
DO	mg/l	3	Maksimum	6,81	0
			Minimum	6,69	0
			Rata-rata	6,75	0
COD	mg/l	40	Maksimum	13,7	0
			Minimum	13,5	0
			Rata-rata	13,6	0
BOD	mg/l	6	Maksimum	4,14	0
			Minimum	4,08	0
			Rata-rata	4,11	0
Timbal (Pb)	mg/l	0,03	Maksimum	0,02	0
			Minimum	0,02	0
			Rata-rata	0,02	0
Parameter Biologi					
Total Coliform	MPN/100 ml	10.000	Maksimum	98	0
			Minimum	54	0
			Rata-rata	76	0
<b>Total</b>					<b>-6</b>

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Pada tabel 4.6 parameter yang melebihi baku mutu hanya parameter fisika. Diantaranya ialah parameter suhu diberikan skor -1, nilai minimum diberikan skor -1 dan pada nilai rata – rata diberikan skor -2. Pada parameter TSS nilai maksimum diberikan skor -1 dan nilai rata – rata diberikan skor -1. Setelah memberi skor pada masing – masing parameter langkah selanjutnya ialah menjumlah skor negatif dan didapatkan sebesar -6.

Kemudian menghitung skor Metode Storet pada titik sampling 3 disajikan pada tabel 4.7.

**Tabel 4.7** Penentuan Skor Metode Storet di Titik 3

<b>Titik Sampling 3</b>					
<b>Parameter</b>	<b>Satuan</b>	<b>Baku Mutu</b>	<b>Nilai</b>		<b>Skor</b>
<b>Parameter Fisik</b>					
Suhu	°C	24-30	Maksimum	29	0
			Minimum	29	0
			Rata-rata	29	0
TSS	mg/l	100	Maksimum	292,5	-1
			Minimum	238,6	-1
			Rata-rata	265,55	-1
TDS	mg/l	1.000	Maksimum	261	0
			Minimum	135	0
			Rata-rata	198	0
<b>Parameter Kimia</b>					
pH		6-9	Maksimum	9,6	-2
			Minimum	8,4	0
			Rata-rata	9	-2
DO	mg/l	3	Maksimum	6,97	0
			Minimum	6,15	0
			Rata-rata	6,56	0
COD	mg/l	40	Maksimum	23,8	0
			Minimum	12,8	0
			Rata-rata	18,3	0
BOD	mg/l	6	Maksimum	7,18	-2
			Minimum	3,84	0
			Rata-rata	5,51	0
Timbal (Pb)	mg/l	0,03	Maksimum	0,02	0
			Minimum	0,02	0
			Rata-rata	0,02	0
<b>Parameter Biologi</b>					
Total Coliform	MPN/100 ml	10.000	Maksimum	340	0
			Minimum	46	0

Titik Sampling 3					
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
			Rata-rata	193	0
<b>Total</b>					<b>-9</b>

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Pada tabel 4.7 parameter yang melebihi baku mutu ialah parameter fisika dan kimia. Pada parameter TSS nilai maksimum diberikan skor -1, nilai minimum diberikan skor -1 dan pada nilai rata – rata diberikan skor -1. Pada parameter kimia nilai maksimum pada parameter pH diberikan skor -2 dan nilai rata – rata diberikan skor -2. Nilai maksimum pada parameter BOD diberikan skor -2. Setelah memberikan skor pada masing – masing parameter, selanjutnya menjumlah jumlah skor negatif. Didapatkan skor negatif pada nilai 3 sebesar -9.

Setelah menentukan skor pada masing – masing titik sampling. Selanjutnya menentukan kelas pencemar dari kali Sadar sesuai dengan jumlah skor yang didapatkan. Berikut ini ialah tabel yang menyajikan penentuan kelas pencemar.

**Tabel 4.8** Hasil Status Mutu Air Metode Storet

Lokasi	Skor	Golongan
1	-9	Tercemar Ringan
2	-6	Tercemar Ringan
3	-9	Tercemar Ringan
Rata-Rata Skor	-8	Tercemar Ringan

Sumber: hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.8, didapatkan hasil penentuan status mutu air dengan Metode Storet. Pada titik sampling 1 dengan skor -9 dikategorikan pada golongan tercemar ringan. Pada titik sampling 2 dengan skor -6 dikategorikan dalam golongan tercemar ringan. Dan pada titik sampling 3 dengan skor -9 dikategorikan pada golongan tercemar ringan. Parameter yang melebihi baku mutu yang berperan dalam pencemar ialah suhu, pH, BOD, dan TSS. Tingginya nilai TSS dikarenakan 1 hari sebelum pengambilan sampel air dilakukan telah terjadi hujan dengan rentang waktu yang lama.

Rendahnya skor pada Metode Storet berhubungan dengan kondisi sekitar Sungai Sadar masih di dominasi oleh lahan hijau seperti sawah, perkebunan,

pepohonan. Kemudian 1 hari sebelum dilakukan pengambilan sampel terjadi hujan dengan rentan waktu yang cukup lama.

#### 4.8. Metode CCME-WQI (*Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index*)

Apabila telah didapatkan nilai dari setiap parameter, langkah selanjutnya ialah melakukan penentuan status mutu air menggunakan Metode CCME-WQI. Metode CCME-WQI ini diformulasikan oleh *British Columbia Minister of Environment, Lands and Parks*. Langkah pertama dalam menentukan status mutu air dengan Metode CCME-WQI ialah menentukan nilai F1, F2, F3 terlebih dahulu. Berikut ini ialah persamaan rumus untuk menentukan nilai F1, F2, F3 (sebagai contoh titik sampling 1).

##### 1. F1 (Scope)

- Banyaknya variabel gagal = 2
- Total Variabel = 9

Kemudian, langkah selanjutnya ialah memasukkan persamaan F1.

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

$$F1 = \left[ \frac{2}{9} \right] \times 100$$

$$F1 = 22,22$$

##### 2. F2 (Frequency)

- Banyaknya uji gagal = 3
- Total uji = 18

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

$$F2 = \left[ \frac{10}{18} \right] \times 100$$

$$F2 = 16,67$$

##### 3. F3 (Amplitude)

Terdapat beberapa tahapan sebelum menentukan nilai F3. Berikut ini ialah tahapan yang harus diselesaikan terlebih dahulu.

A. Menghitung nilai Excursion dari semua parameter uji yang gagal.

Sebagai contoh ialah parameter suhu pada titik sampling 2 pada siang hari.

Berikut ini ialah persamaannya:

$$\text{Nilai uji} = 31,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Baku mutu} = 30 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Kemudian memasukkan persamaan excursion dengan rumus sebagai berikut:

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

$$\text{excursion}_i = \left[ \frac{31,6}{30} \right] - 1$$

$$\text{excursion}_i = 0,05$$

Setelah menghitung seluruh parameter uji yang gagal maka akan didapatkan nilai total excursion  $\sum_{t=1}^n \text{excursion}_i$ . Sebagai contoh nilai total excursion pada titik 1 ialah sebesar 0,64

B. Menghitung jumlah normalisasi excursion.

Untuk menghitung nilai nse (*normalisasi excursion*) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{nse} = \left[ \frac{\sum_{t=1}^n \text{excursion}_i}{\# \text{ of test}} \right]$$

$$\text{nse} = \left[ \frac{0,64}{18} \right]$$

$$\text{nse} = 0,03$$

C. Menghitung nilai F3

$$F3 = \left[ \frac{\text{nse}}{0,01 \text{ nse} + 0,01} \right]$$

$$F3 = \left[ \frac{0,03}{0,01 \times 0,03 + 0,01} \right]$$

$$F3 = 3,48$$

D. Menentukan nilai CCME-WQI

Setelah mendapatkan nilai F1, F2, dan F3, langkah selanjutnya ialah menghitung skor status mutu air menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

$$\text{CCME} - \text{WQI} = 100 - \left[ \frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1732} \right]$$

$$CCME - WQI = 100 - \left[ \frac{\sqrt{22^2 + 16,7^2 + 3,48^2}}{1732} \right]$$

$$CCME - WQI = 83,83$$

Setelah skor CCME-WQI didapatkan, langkah selanjutnya ialah menentukan kelas pencemar dari Sungai Sadar sesuai dengan jumlah perhitungan skor yang telah didapatkan. Berikut ini ialah tabel yang menyajikan penentuan kelas pencemar.

**Tabel 4.9** Hasil Status Mutu Air Metode CCME-WQI

Titik Sampling	Variabel Gagal	Uji Gagal	$\Sigma$ excursion	nse	F1	F2	F3	Skor	Keterangan
1	2	3	0,65	0,04	22,22	22,22	33,33	83,84	Good
2	2	3	0,78	0,04	16,67	16,67	22,22	83,78	Good
3	3	4	2,19	0,12	3,48	4,14	10,84	76,04	Fair
Rata-rata								81,22	Good

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.8, pada titik 1 didapatkan skor 83,84 dengan status mutu baik. Kemudian pada titik sampling 2 skor yang didapatkan sebesar 83,78 dengan status mutu baik. Pada titik sampling 3 skor yang didapatkan ialah 76,04 dengan status mutu tercemar ringan. Apabila di rata – rata maka didapatkan nilai untuk status mutu di Sungai Sadar ialah sebesar 81,22. Nilai tersebut dikategorikan pada golongan baik.

Rendahnya skor pada Metode CCME-WQI berhubungan dengan kondisi sekitar Sungai Sadar masih di dominasi oleh lahan hijau seperti sawah, perkebunan, pepohonan. Kemudian 1 hari sebelum dilakukan pengambilan sampel terjadi hujan dengan rentang waktu yang cukup lama. Pada saat musim hujan debit air akan melimpah. Berbanding terbalik pada saat musim kemarau keadaan sungai lebih buruk dikarenakan debit air yang menyusut dapat menyebabkan sungai meenjadi penuh dengan adanya endapan lumpur dan menjadi bau (Yacub, et al., 2022).

#### 4.9. Perbandingan Status Mutu Air

Setelah didapatkan nilai dari masing – masing metode (Metode Storet dan Metode CCME-WQI) setelah itu akan didapatkan perbandingan antara kedua metode tersebut yang disajikan pada tabel 4.9

**Tabel 4.10** Hasil Penentuan Status Mutu Air Setiap Metode

No	Titik Sampling	Metode Status Mutu Air	
		STORET	CCME-WQI
1	1	Cemar Ringan	Good
2	2	Cemar Ringan	Good
3	3	Cemar Ringan	Fair
Rata-rata		Cemar Ringan	Good

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

keterangan:

Good = Kualitas air terlindungi dengan ancaman dan gangguan kecil

Fair = Kualitas air terlindungi, namun mengalami gangguan serta ancaman

Dari tabel 4.9 menunjukkan bahwa dari kedua metode tersebut memiliki hasil yang berbeda. Pada metode Storet menunjukkan hasil status mutu air di Sungai Sadar ialah tercemar ringan. Untuk status mutu pada Metode CCME-WQI ialah Good dalam artian lain kualitas air pada Sungai Sadar terlindungi akan tetapi mengalami ancaman dan gangguan kecil.

Pada penelitian ini metode storet merupakan metode yang lebih efektif dibandingkan dengan metode CCME-WQI. Hasil dari Metode Storet yang di dapatkan ialah tercemar ringan. Metode storet dihitung berdasarkan nilai minimum, maksimum dan rata – rata. Semakin banyak parameter yang diujikan maka akan semakin terlihat parameter yang tidak memenuhi baku mutu pada sungai tersebut, apabila semakin banyak parameter yang tidak memenuhi baku mutu akan semakin buruk kualitas air sungai tersebut. Parameter yang tidak memenuhi baku mutu ialah parameter suhu, pH, TSS, dan BOD.

Pada Metode Storet penilaian parameter biologi memiliki bobot 3 kali lebih penting dibandingkan dengan parameter fisika atau parameter kimia. Keberadaan parameter pada metode storet akan sangat mempengaruhi hasil penentuan status



pencemaran (Yusnita & Triajie, 2021). Akan tetapi, pada penelitian ini parameter biologi berada jauh di bawah baku mutu.

Metode storet dapat dilakukan dengan mudah dan cepat selain itu metode ini representatif dan sangat mudah untuk mendeteksi kontaminan yang menyebabkan pencemaran (Yacub, et al., 2022).



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

1. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 diketahui terdapat 4 parameter yang melampaui baku mutu untuk kategori sungai kelas III. Parameter tersebut diantaranya ialah Suhu, Ph, BOD dan TSS. Pada titik satu parameter yang melebihi baku mutu ialah suhu (siang) dengan nilai 32°C, TSS (pagi dan siang) dengan nilai 140,5 mg/L dan 117,8 mg/L. Pada titik dua parameter yang melebihi baku mutu ialah suhu (pagi dan siang) dengan nilai 31,6°C dan 33°C, TSS (pagi) dengan nilai 162,5 mg/L. Pada titik tiga yaitu pH (siang) dengan nilai 9,6, BOD (siang) 7,18 mg/L, TSS (pagi dan siang) dengan nilai 238,6 mg/L dan 292,5 mg/L. Hal ini menyebabkan Sungai Sadar menjadi tidak sesuai dengan peruntukannya yaitu untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan air tersebut.
2. Berdasarkan Hasil analisis, didapatkan hasil dari Metode Storet “Tercemar Ringan” dan Metode CCME-WQI dengan hasil “Good”. Hal ini dikarenakan metode storet memiliki nilai sensitivitas tinggi dibandingkan dengan metode CCME-WQI.

#### **5.2. Saran**

Adapun Saran pada hasil penelitian ini ialah perlu adanya penambahan parameter agar hasil yang didapatkan lebih bervariasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminullah, M. F. (2022). Perbandingan Status Mutu Air Dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran, Storet, CCMEWQI Dan BCWQI Di Kali Surabaya Segmen Karang Pilang. *Uin Sunan Ampel Surabaya*.
- Asrori, M. K. (2021). *Pemetaan Kualitas Air Sungai Di Surabaya*. 13 No. 2, 42–45.
- Awalunikmah, R. (2017). *Penentuan Status Mutu Air Sungai Kalimas Dengan Metode Storet Dan Indeks Pencemar*. 12–17.
- Badaruddin. (2017). *Panduan Praktikum Debit Air*. Universitas Lambung Bakurat.
- BPS. (2022). *Kabupaten Mojokerto Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Mojokerto.
- Budianto, S. (2016). *Analisis perubahan konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) Dampak Bencana Lumpur Sidoarjo Menggunakan Citra Landsat Multitemporal*.
- Darojat, Z. (2018). *Evaluasi Pelayanan IPLT Kota Blitar*.
- Dassayanake, K., Jayasinghe, B., Surapaneni, G., & Hetherington, C. (2015). *A Review On Alum Sludge Reuse With Spesial Reference To Agricultural Application And Future Challenges*.
- Dwiyono, & Dewi, Y. S. (2018). *Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik System Lumpur Aktif Di Gedung Transmart*. 02, 1–2.
- Febrianti, N. (2019). Analisis Kandungan Logam Berat (Pb,Cd,Fe,Cu) Pada Air Tanah di Rawa Pening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Universitas Islam Indonesia*, 4–10.
- Gea, Y. A. (2018). *Analisis Kebutuhan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah di Kecamatan Nguter Kabupaten Sukoharjo*.
- Halim, F. (2014). Pengaruh hubungan tata guna lahan dengan debit banker pada daerah aliran sungai malayang. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(1).

- Hendrawan, D. (2015). *Kualitas Air Sungai Dan Situ Di Dki Jakarta*. 9, 13–14.
- Herlambang, A. (2018). *Pencemaran Air Dan Strategi Penanggulangannya*. 2(1).
- KepMenLH No. 115. (2003). *Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Kurnianto, A. (2019). *Analisis Kualitas Air Sungai Kalimas Kota Surabaya Menggunakan Metode Indeks Pencemaran*. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Kustiyaningsih, E., & Irawanto, R. (2020). *Pengukuran Total Dissolved Solid (TDS) Dalam Fitoremediasi Deterjen Dengan Tumbuhan Sagittaria Lancifoli*. 143–148.
- Mahsyar, N., & Wijaya, E. R. (2021). Analisis Kualitas Air Dan Metode Pengendalian Pencemaran Air Sungai Bangkala Kabupaten Jenepono. *Universitas Muhamadiyah Makasar*, 7–9.
- Myson, H. (2013). Kajian Potensi Arus Sungai Lagan Di Desa Lagan Tengah Kab. Tanjab Timur Sebagai Pembangkit Listrik. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 13(4).
- Nasution, F. D., & Afdal. (2016). *Profil Pencemaran Air Sungai di Muara Batang Arau Kota Padang dari Tinjauan Fisis dan Kimia*. 5(1), 1–5.
- Nurjanah, P. (2018). Analisis Pengaruh Curah Hujan Terhadap Kualitas Air Parameter Mikrobiologi dan Status Mutu Air di Sungai Code, Yogyakarta. *Universitas Islam Indonesia*, 42–49.
- Pohan, D. A. S., Budiyono, & Syafrudin. (2016). Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau Dari Aspek Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(2), 63–71.

- Prameswari, A. N. (2021). Analisis Perbandingan Penentuan Status Mutu Air Di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik Menggunakan Metode Storet Dan Indeks Pencemar (IP). *Uin Sunan Ampel Surabaya*.
- Pratami, M. W. R. (2011). *Perencanaan Sistem Pengolahan Lumpur IPA Pejompongan I dan II Jakarta*. Universitas Indonesia.
- Priatna, D. E., Purnomo, T., & Kuswanti, N. (2016). *Kadar logam berat timbal (Pb) pada air dan ikan bader (Barbonymus gonionotus) di sungai Brantas wilayah Mojokerto*. 05(01).
- Purba, N. C. (2021). *Kualitas Perairan Sungai Sadar Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos dan Kadar Logam Berat (Pb) di Kabupaten Mojokerto*. 10(03).
- Saraswati, S. P., & Kironoto, B. A. (2014). KAJIAN BENTUK DAN SENSITIVITAS RUMUS INDEKS PI, STORET, CCME UNTUK PENENTUAN STATUS MUTU PERAIRAN SUNGAI TROPIS DI INDONESIA. *JURNAL MANUSIA DAN LINGKUNGAN*, 21(2), 129–142.
- SNI 06-6989.11. (2004). *Cara Uji Derajat Keasaman (pH) Dengan Menggunakan alat pH Meter*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-6989.11-2004. (2004). *Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan Alat pH meter*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-6989.14. (2004). *Cara Uji Oksigen Terlarut Secara Yodometri (Modifikasi Azida)*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-6989.23. (2005). *Cara Uji Suhu Dengan Termometer*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-6989.27. (2005). *Cara uji kadar Padatan Terlarut Total Secara Gravimetri*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 6889.72. (2009). *Cara uji Kebutuhan Oksigen Biokimia (Biochemical Oxygen Demand/ BOD)*. Badan Standarisasi Nasional.

- SNI 6989.02. (2009). *Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand/COD) dengan Refluks Tertutup Secara Spektrofotometri*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 6989.03. (2019). *Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (Total Suspended Solid/TSS)*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 6989.57. (2008). *Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- SNI 8066. (2015). *Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai Dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus Dan Pelampung*. Badan Standarisasi Nasional.
- Sugianti, Y., & Astuti, L. P. (2018). *Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran Dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan Di Sungai Citarum*. 19(2), 203–205.
- Tangio, J. S. (2013). Adsorpsi Logam Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Biomassa Enceng Gondok (*Eichhorniacrassipes*). *JURNAL ENTROPI*, 8(1).
- Tombokan, F., & Takaendengan, T. (2021). *Identifikasi Dan Pengukuran Debit Aliran Sungai Sario*. 3(3), 10.
- Valentino, D. (2013). Kajian Pengawasan Pemanfaatan Sumberdaya Air Tanah di Kawasan Industri Kota Semarang. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 1(3), 265–274.
- Yacub, M., Prayogo, W., Fitria, L., Yusrina, A., & Marhamah, F. (2022). *Kajian Penggunaan Metode IP, STORET, dan CCME WQI dalam Menentukan Status Mutu Sungai Cikapayang, Jawa Barat*. 10(1), 111–120.
- Yacub, M., Prayogo, W., Fitria, L., Yusrina, A., Marhamah, F., & Fauzan, H. A. (2022). *Kajian Penggunaan Metode IP, STORET, dan CCME WQI dalam Menentukan Status Mutu Sungai Cikapayang, Jawa Barat*. 10(1), 111–120.

Yusnita, E. A., & Triajie, H. (2021). *Penentuan Status Mutu Air Di Perairan Estuari Kecamatan Socah Kabupaten BAngkalan Menggunakan Metode Storet dan Metode Indeks Pencemar*. 2(2), 157–165.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A