

TA/TL/2022/1406

TUGAS AKHIR

**ANALISIS STATUS MUTU AIR SUNGAI CODE
MENGUNAKAN METODE STORET**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



HAMIDI SAFAR HS

14513077

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

2022

TUGAS AKHIR

ANALISIS STATUS MUTU AIR SUNGAI CODE MENGUNAKAN METODE STORET

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



Disusun Oleh:

HAMIDI SAFAR HS
14513077

Disetujui,
Dosen Pembimbing:

Dr. Joui Aldilla Fajri, S.T., M.Eng
NIK. 165131306
Tanggal:

Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng
NIK. 195130101
Tanggal:

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Eko Siswanto, S.T., M.Sc.E.S., Ph.D
NIK. 025100406
Tanggal : 21 Januari 2022

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS STATUS MUTU AIR SUNGAI
CODEMENGUNAKAN METODE
STORET**

Telah diterima dan disahkan oleh Dosen

PengujiHari: Kamis

Tanggal: 20 Januari 2022

Disusun Oleh:

HAMIDI SAFAR HS

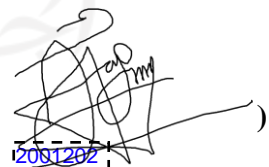
14513077

Dosen Penguji:


Dr. Joni Aldilla Fajri, S.T., M.Eng

()

Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng

()

Luthfia Isna Ardhavanti, S.Si., M.Sc

()

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Yogyakarta, 18 Januari 2022
Yang membuat pernyataan,



Hamidi Safar Hs
NIM : 14513077

ABSTRACT

Code River is a unity of ecosystems that are divided into three parts, namely upstream, middle, and downstream. The number of human activities along the river resulted in changes in the water quality of the river. Human activities produce domestic, agricultural, and industrial waste that is able to degrade river water quality code. This organic material can enter water bodies and cause adverse effects such as environmental pollution, disease, and damage to environmental aesthetics. This study aims to analyze water quality based on physical and chemical parameters and determine the status of river water quality code using the STORET method. Sampling was conducted in accordance with SNI 6989.57:2008, sample testing using variety measurements, and determining water quality status using the STORET method. The results of river water quality code research and determination of river code quality status based on physics-chemical parameters, parameters that exceed quality standards are TSS with a total score of -16, BOD with a score of -44, DO with a score of -2, and COD with a score of -12. The final result of the river code score using the STORET method is -9,25 with class B category, lightly polluted.

Keywords: River Code, Storet Method, Water Quality

ABSTRAK

Sungai Code merupakan suatu keastuan ekosistem yang terbagi dalam tiga bagian yakni hulu, tengah, dan hilir. Banyaknya aktivitas manusia disepanjang sungai mengakibatkan perubahan kualitas air sungai tersebut. Aktivitas manusia menghasilkan limbah domestik, pertanian, dan industri yang mampu menurunkan kualitas air Sungai Code. Bahan organik ini dapat masuk ke badan air dan menimbulkan dampak buruk seperti pencemaran lingkungan, penyakit, dan merusak estetika lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air berdasarkan parameter fisika dan kimia serta menentukan status mutu air Sungai Code menggunakan metode STORET. Pengambilan sampel dilakukan sesuai SNI 6989.57:2008, pengujian sampel menggunakan pengukuran ragam, dan penentuan status mutu air menggunakan metode STORET. Hasil penelitian kualitas air Sungai Code serta penentuan status mutu Sungai Code berdasarkan parameter fisika-kimia, parameter yang melampaui baku mutu ialah TSS dengan total skor -16, BOD dengan skor -44, DO dengan skor -2, dan COD dengan skor -12. Hasil akhir skor Sungai Code menggunakan metode STORET ialah -9,25 dengan kategori kelas B, tercemar ringan.

Kata Kunci : Kualitas Air, Metode Storet, Sungai Code

DAFTAR ISI

ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Air Permukaan	6
2.1.1. Sungai Code	6
2.2 Debit	7
2.3 Indikator Pencemaran Air Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia	9
2.3.1. Temperatur (Suhu).....	9
2.3.2 Residu Terlarut (TDS)	9
2.3.3 Residu Tersuspensi (TSS).....	10
2.3.4 Derajat Keasaman (pH).....	10
2.3.5 Oksigen Terlarut (DO).....	11
2.3.6 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD)	11
2.3.7 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	12
2.3.8 Amoniak (NH ₃).....	13
2.4 Baku Mutu Air	14
2.5 Penentuan Status Mutu Air Menggunakan Metoda STORET	15
2.6 Studi-studi Terdahulu	17
BAB III	20
METODE PENELITIAN	20
3.1 Prosedur Penelitian	20
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	21

3.2.1 Titik Pengambilan Sampel.....	21
3.2 Metode Pengambilan Sampel.....	27
3.4 Metode Pengujian Sampel.....	27
3.5 Analisis Data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Kualitas Air Sungai Code Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia.....	32
4.1.1. Debit.....	33
4.1.2. Temperatur (Suhu).....	34
4.1.3. Residu Terlarut (TDS)	35
4.1.4. Residu Tersuspensi (TSS).....	36
4.1.5. Derajat Keasaman (pH).....	37
4.1.6. <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	38
4.1.7. <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD)	39
4.1.8. <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	41
4.1.9. Amoniak (NH ₃).....	42
4.2. Perhitungan Skor Menggunakan Metoda STORET Berdasarkan Site	43
4.2.1. Contoh Perhitungan dan Skor Total Menggunakan Metode STORET.....	43
4.3 Penentuan Status Mutu Air Sungai Code Menggunakan STORET	45
5.1. Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN	53
Lampiran 1 : Peraturan Gubernur D.I.Yogyakarta No 20 Tahun 2008	53
Lampiran 3 : Status Mutu Air Sungai Code Berdasarkan Waktu Pengambilan .	60
Lampiran 4 : Pengukuran Parameter Fisika-Kimia	62
Lampiran 5 : Perhitungan Skor STORET per Site	72
Lampiran 6 : Data Temperatur Udara D.I.Yogyakarta (BMKG)	75

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2. 1 Skoring Metode STORET.....</u>	<u>15</u>
<u>Tabel 2. 2 Studi tentang Logam Berat di Air Permukaan.....</u>	<u>17</u>
<u>Tabel 3. 1 Tabel Metode/Alat Pengujian Sampel</u>	<u>28</u>
<u>Tabel 4. 1. Data Kualitas Air Parameter Fisika-Kimia di Sungai Code</u>	<u>32</u>
<u>Tabel 4. 2 Perhitungan Skor Status Mutu Air Site 1.....</u>	<u>44</u>
<u>Tabel 4. 3 Status Mutu Air Sungai Code Berdasarkan Lokasi</u>	<u>45</u>
<u>Tabel 4. 4 Total Skor STORET Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia.....</u>	<u>45</u>
<u>Tabel 4. 5 Perbandingan Status Mutu Air Sungai Code dengan Penelitian Sejenis</u>	<u>46</u>



DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 3. 1 Diagram Alir Kerangka Penelitian.....</u>	<u>20</u>
<u>Gambar 3. 2 Peta Titik Pengambilan Sampel</u>	<u>22</u>
<u>Gambar 3. 3 Jembatan Gantung Boyong</u>	<u>23</u>
<u>Gambar 3. 4 Jembatan Ngentak</u>	<u>24</u>
<u>Gambar 3. 5 Jembatan Pogung</u>	<u>24</u>
<u>Gambar 3. 6 Jembatan Jambu</u>	<u>25</u>
<u>Gambar 3. 7 Jembatan Dewa Bronto</u>	<u>26</u>
<u>Gambar 3. 8 Jembatan Imogiri Barat</u>	<u>26</u>
<u>Gambar 4. 1 Grafik <i>Box and Whisker</i> Data Debit</u>	<u>34</u>
<u>Gambar 4. 2 Grafik <i>Box and Whisker</i> Temperatur</u>	<u>35</u>
<u>Gambar 4. 3 Grafik <i>Box and Whisker</i> Residu Terlarut</u>	<u>36</u>
<u>Gambar 4. 4 Grafik <i>Box and Whisker</i> Konsentrasi Residu Tersuspensi.....</u>	<u>37</u>
<u>Gambar 4. 5 Grafik <i>Box and Whisker</i> pH</u>	<u>38</u>
<u>Gambar 4. 6 Grafik <i>Box and Whisker</i> DO</u>	<u>39</u>
<u>Gambar 4. 6 Grafik <i>Box and Whisker</i> BOD</u>	<u>40</u>
<u>Gambar 4. 6 Grafik <i>Box and Whisker</i> COD</u>	<u>41</u>
<u>Gambar 4. 6 Grafik <i>Box and Whisker</i> Amoniak</u>	<u>42</u>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai adalah saluran atau wadah alam dan/atau buatan yang berupa jaringan drainase, yang di sebelah kiri dan kanannya dibatasi air oleh garis batas dari hulu sampai dengan muara sungai (Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011). Sungai merupakan salah satu sumber air permukaan yang paling umum. Saat ini tidak dapat dipungkiri bahwa sungai telah menjadi kebutuhan bersama baik untuk konsumsi maupun penghidupan, terutama bagi masyarakat di sekitarnya.

Sungai Code merupakan satu kesatuan ekosistem yang dibagi menjadi bagian hulu, tengah, dan hilir. Bagian hulu Sungai Code didominasi oleh kegiatan pertanian, bagian tengah merupakan kawasan pemukiman padat penduduk dan sedikit kawasan pertanian dan industri, sedangkan bagian hilir Sungai Code merupakan kawasan pertanian, pemukiman, industri, dan rumah makan. Fungsi Sungai Code secara ekologis yakni sebagai sumber daya air, pertanian, domestik, hingga industri (Ali, 2010). Penelitian yang telah dilakukan Adi (2008) menyatakan bahwa banyaknya aktivitas domestik dan kegiatan industri di sepanjang aliran sungai serta dinamika aliran dapat menyebabkan perubahan kuantitas dan kualitas air sungai, semakin tinggi aktivitas domestik dan kegiatan industri maka semakin signifikan perubahan kualitas air sungai.

Perubahan kualitas sungai ke arah yang tidak baik dapat diindikasikan terjadi pencemaran pada sungai tersebut. Menurut Peraturan Gubernur D.I.Yogyakarta No 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, parameter indikator pencemaran air dapat digolongkan menjadi parameter fisika, kimia, mikrobiologi, radioaktifitas, senyawa organik dan pestisida. Pencemaran air pada Sungai Code dapat terjadi dikarenakan masuknya bahan pencemar tersebut sehingga merubah kualitas air Sungai Code.

Pencemaran air dapat mengakibatkan dampak yang berbahaya bagi konsumen, menurut Effendi (2003) air yang tercemar dapat menyebabkan berbagai macam penyakit pada manusia, kerusakan ekosistem dan kematian pada biota air, serta mengurangi estetika pada lingkungan.

Pencemaran air pada suatu badan air dapat ditentukan status mutu airnya menggunakan metode STORET. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 115 Tahun 2003 menyatakan metode STORET ialah suatu metode menentukan status mutu air dengan menggunakan data parameter kualitas air dan dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku. Penentuan status mutu air memudahkan pemerintah dalam fungsi pengawasan kualitas air Sungai Code.

Berdasarkan banyaknya aktivitas kegiatan manusia di sepanjang Sungai Code yang mengindikasikan terjadinya perubahan kualitas air dan menyebabkan pencemaran air serta dapat mengakibatkan dampak buruk bagi masyarakat, maka perlu dilakukan pengujian terkait kualitas air serta penentuan status mutu air Sungai Code agar seluruh pihak yang terlibat seperti pemerintah, pelaku industri, serta masyarakat sekitar lebih memperhatikan pentingnya menjaga kualitas air Sungai Code.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka dalam penelitian ini dapat diambil perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kualitas air Sungai Code berdasarkan parameter fisika dan kimia?
2. Bagaimana penentuan status mutu air Sungai Code berdasarkan lokasi pengambilan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis kualitas air Sungai Code berdasarkan parameter fisika dan kimia
2. Menentukan status mutu air Sungai Code menggunakan menggunakan metode STORET berdasarkan parameter fisika-kimia

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain :

1. Bagi Mahasiswa
Menambah pengetahuan serta pengalaman terkait analisis suatu permasalahan lingkungan terutama pada kualitas air berdasarkan parameter fisika dan kimia Sungai Code
2. Bagi Masyarakat
Memberikan informasi terkait status mutu air Sungai Code serta dampak buruk pencemaran air pada Sungai Code
3. Bagi Pemerintah
Memberikan tambahan referensi kebijakan penanganan masalah yang timbul pada Sungai Code

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2020 hingga bulan Januari 2021 di sepanjang aliran Sungai Code, D.I. Yogyakarta.
2. Penentuan titik lokasi berdasarkan penelitian terdahulu Abdi (2020) yang mengacu pada *sample survey method*, lokasi sampling yakni Jembatan Gantung Boyong (*site 1*), Jembatan Ngentak (*site 2*), Jembatan Pogung (*site 3*), Jembatan Jambu (*site 4*), Jembatan Dewa Bronto (*site 5*), dan Jembatan Imogiri Barat(*site 6*).
3. Peraturan Gubernur No 22 Tahun 2007 tentang Penetapan Kelas Air Sungai di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta maka *site 1*, *site 2*, *site 3*, dan *site 4* tergolong dalam kelas II, sedangkan *site 5* dan *site 6* tergolong dalam kelas III.
4. Pengujian kualitas air parameter fisika (Debit, Suhu, TDS, dan TSS) dan parameter kimia (pH, DO, BOD, COD dan Amoniak NH₃) di Sungai Code dan diuji di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.
5. Baku mutu air yang digunakan sesuai Peraturan Gubernur D.I.Yogyakarta No 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
6. Penentuan status mutu air Sungai Code menggunakan metode STORET.



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Permukaan

Air permukaan meliputi air yang berasal dari sungai, danau, waduk, rawa, dan badan air lainnya dan tidak meresap ke dalam tanah. Tanah yang mengalir ke badan air disebut daerah aliran sungai atau cekungan. Air yang mengalir ke air dari darat disebut limpasan permukaan, dan air yang mengalir ke sungai dan laut disebut limpasan. Sekitar 60% air yang masuk ke sungai disebabkan oleh hujan, pencairan es/salju, dan sisanya berasal dari air tanah. Daerah di sekitar DAS yang menjadi DAS disebut DAS (Effendi, 2003). DAS Sering digunakan untuk berbagai keperluan seperti air minum, kebutuhan rumah tangga, irigasi, pembangkit listrik, industri, dll, air permukaan mendukung semua bentuk kehidupan dan mempengaruhi kesehatan manusia, gaya hidup dan kehidupan ekonomi (Igwe, 2017).

Air permukaan terbagi atas air sungai, air laut, dan air danau atau air rawa. Air sungai adalah air yang berasal dari sungai dan air hujan yang mengalir di atas permukaan bumi pada ketinggian yang lebih tinggi dari sungai. Kualitas air sungai dipengaruhi oleh lingkungan sekitar aliran sungai. Secara umum kualitas air di bagian hulu lebih baik dari pada bagian hilir, hal ini karena kegiatan industri, domestik dan manusia dibuang langsung ke sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu. Air di danau atau laguna adalah air yang menumpuk di kolam-kolam di permukaan tanah. Air danau biasanya berwarna hijau, yang disebabkan oleh lumut yang tumbuh di permukaan dan dasar danau. Selain lumut, warna air danau juga dipengaruhi oleh zat organik (kayu, daun dan bahan organik lainnya) yang terurai oleh dekomposisi mikroorganisme di dalam air (Parulian, 2009).

2.1.1. Sungai Code

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan provinsi yang terbentang di banyak sungai. Salah satu sungai yang memisahkan Daerah Istimewa Yogyakarta adalah Sungai Ma. Sungai Code mengalir dari sumbernya di

kaki Gunung Merapi ke arah selatan melalui tiga wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yaitu Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul (Imroatushshoolikhah dkk, 2014). Menurut catatan BPLHD Yogyakarta, Sungai Code memiliki panjang total sekitar 41 km, panjang bagian tengah alur sungai yang melintasi kota Yogyakarta adalah 8,73 km. Sungai Code yang mengalir melalui daerah padat penduduk cenderung memburuk dari tahun ke tahun.

Keadaan Sungai Code terus mengalami penurunan kualitas dan kuantitas. Hal ini menjadi perhatian masyarakat karena Sungai Code merupakan salah satu sungai yang banyak dimanfaatkan untuk kepentingan masyarakat luas. Menurut Brontowiyono. dkk, (2010), kondisi Sungai Code terus menurun dari tahun ke tahun akibat tingginya tekanan DAS terhadap lingkungan

Hulu Sungai Code berasal dari Sungai Boyong yang mengalir dari kaki Gunung Merapi hingga melewati persawahan di Sleman dan Bantul. Seiring dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk kawasan Sungai Code pun menjadi sasaran untuk dijadikan daerah permukiman. Akibatnya permasalahan di daerah aliran Sungai Code pun menjadi sangat kompleks. Mulai terjadinya pencemaran air sungai, penyempitan badan sungai, tingginya erosi dan sedimentasi, hingga berujung pada seringnya terjadi banjir di daerah aliran Sungai Code. Hal tersebut disebabkan padatnya permukiman penduduk di sekitar bantaran Sungai Code yang seharusnya tidak dimanfaatkan sebagai tempat tinggal. Bila kondisi ini terus dibiarkan, maka dampak yang akan dirasakan adalah berubahnya fungsi sungai menjadi kawasan yang tidak tertata dengan baik serta munculnya persoalan sosial dan ekonomi di masyarakat (Brontowiyono, dkk., 2010).

2.2 Debit

Debit aliran adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Satuan debit yang digunakan adalah meter kubik per detik (m^3/s) (Asdak, 2010).

Debit aliran sungai dapat berasal dari beberapa sumber air (Susilowati, 2007), yaitu:

1. Aliran hulu: Bagian yang mengalir di atas tanah ke dasar sungai. Atau disebut aliran di bumi
2. Limpasan bawah permukaan : Limpasan ini merupakan bagian dari limpasan permukaan yang disebabkan oleh sebagian dari air hujan yang meresap ke dalam lapisan tanah atas dan bergerak secara horizontal melintasi horizon-horizon tanah hulu menuju sungai.
3. Limpasan langsung: Bagian sungai yang mengalir langsung ke sungai setelah hujan. Debit ini sama dengan jumlah hujan yang hilang atau efektif.

Faktor-Faktor yang mempengaruhi debit aliran pada suatu DAS terdiri dari faktor meteorologi dan karakteristik suatu DAS. Faktor faktor meteorologi yang berpengaruh pada debit aliran sungai terutama adalah karakteristik hujan, yang meliputi:

1. Intensitas hujan. Pengaruh intensitas curah hujan terhadap limpasan permukaan sangat tergantung pada laju infiltrasi, sehingga akan terjadi limpasan yang sejalan dengan peningkatan intensitas curah hujan, namun peningkatan limpasan permukaan tidak selalu sebanding dengan peningkatan intensitas curah hujan akibat banjir pada tanah. Intensitas hujan mempengaruhi kecepatan dan volume limpasan permukaan.
2. Waktu hujan. Limpasan total suatu curah hujan berhubungan langsung dengan lamanya hujan dengan intensitas tertentu.
3. Distribusi curah hujan. Faktor ini mempengaruhi antara hujan dan daerah drainase. Curah hujan merata di seluruh daerah tangkapan air, dengan intensitas menurun jika curah hujan hanya mempengaruhi sebagian dari daerah tangkapan air. Berkurangnya distribusi curah hujan menyebabkan laju dan volume aliran air menjadi lebih lambat. Sebaliknya, laju aliran dan volume akan mencapai nilai maksimum jika hujan turun secara merata di seluruh daerah tangkapan air.

2.3 Indikator Pencemaran Air Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia

Kualitas air suatu perairan dapat diketahui dengan menguji parameter fisika dan kimia. Parameter fisika merupakan parameter yang dapat diamati perubahan fisika nya, dalam hal ini berarti perubahan fisika pada air. Parameter fisika meliputi Temperatur, Residu Terlarut (TDS), dan Residu Tersuspensi (TSS). Parameter kimia merupakan senyawa kimia baik berupa kimia organik maupun anorganik. Parameter kimia organik merupakan senyawa kimia yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme dan parameternya antara lain pH, DO, BOD, COD, dan Amoniak NH₃.

2.3.1. Temperatur (Suhu)

Menurut Kepmeneg LH No. 51 Tahun 2004 Lampiran II di dalam Saraswati dkk, (2017), Suhu air yang cocok untuk organisme akuatik adalah suhu alami. Populasi biologis di laut tropis umumnya hidup secara alami pada batas atas suhu tertinggi, jika terjadi perubahan dari batas atas akan mengganggu proses fisiologis yang berujung pada kematian populasi organisme tersebut.

Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen tetapi di sisi lain juga menyebabkan penurunan oksigen di dalam air. Peningkatan suhu menyebabkan: penurunan oksigen terlarut, peningkatan laju reaksi kimia, sehingga organisme hidup di dalamnya mati. (Setyowati dkk., 2015).

2.3.2 Residu Terlarut (TDS)

Residu terlarut adalah konsentrasi padatan dalam sampel air, dalam miligram per liter atau ppm. Ukuran dan dimensi padatan terlarut lebih besar daripada padatan tersuspensi, dan komposisi padatan terlarut meliputi senyawa kimia organik dan anorganik yang terlarut dalam air serta mineral dan garamnya (Kristanto, 2002).

Padatan terlarut terutama berasal dari sumber organik seperti lumpur, plankton, limbah domestik, limbah industri dan pertanian, sedangkan sumber anorganik berasal dari batuan dan udara yang mengandung kalsium bikarbonat,

fosfor, nitrogen dan mineral lainnya. Padatan terlarut ini berupa garam karena adanya kombinasi logam dan nonlogam.

2.3.3 Residu Tersuspensi (TSS)

TSS dapat terdiri dari partikel organik, anorganik atau campurannya. Nilai TSS yang tinggi dalam air dapat mempengaruhi kehidupan organisme yang hidup di perairan tersebut, terutama spesies bentik dan plankton (Siburian dkk., 2017).

Total padatan tersuspensi atau padatan tersuspensi adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan, tidak larut dan tidak dapat mengendap. Padatan tersuspensi terdiri dari partikel yang lebih kecil dalam ukuran dan berat dari sedimen, seperti beberapa bahan organik, tanah liat, dan lain-lain. Partikel mitigasi yang tersuspensi dalam air biasanya mencakup fitoplankton, zooplankton, kotoran hewan, bangkai tumbuhan dan hewan, kotoran manusia, dan limbah industry (Ningrum, 2018).

2.3.4 Derajat Keasaman (pH)

Tingkat keasaman (pH) dapat memberikan gambaran tentang keseimbangan asam dan basa, yang ditentukan secara absolut oleh konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam air. Air laut pada umumnya memiliki pH berkisar antara 6,5-9,0.

Derajat keasaman penting dalam menentukan nilai guna air untuk kehidupan organisme dan untuk tujuan lain, sering dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti aktivitas fotosintesis, suhu, dan keberadaan anion kationik air. Perubahan nilai pH menyebabkan perubahan keseimbangan kandungan karbon dioksida, bikarbonat dan karbonat di dalam air. Tingkat keasaman (pH) yang ideal untuk kehidupan akuatik adalah sekitar 6,5-8,5 (Siburian dkk., 2017).

PH air merupakan indikator penting dalam menentukan kualitas air. Jika pH air lebih rendah dari 5 dan lebih tinggi dari 9, berarti air tersebut telah tercemar, kehidupan organisme air akan terganggu dan tidak layak untuk digunakan. Kisaran pH rata-rata dari 7,9 hingga 8,3 memfasilitasi kelangsungan hidup cacing, karena pH optimal untuk pertumbuhan cacing adalah antara 6 dan 8. Pada pH netral atau pada nilai pH mendekati Dengan alkali, ini adalah kondisi yang paling

menguntungkan. untuk keluarga Tubificidae dan Lumbriculidae (Labbaik dkk., 2018).

2.3.5 Oksigen Terlarut (DO)

Kondisi perairan dengan nilai oksigen terlarut diatas >5 mg/l tergolong dalam perairan yang baik menurut Baku Mutu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Beberapa faktor seperti pergerakan arus dan proses pencampuran massa air, fluktuasi suhu, penurunan salinitas mempengaruhi perubahan oksigen terlarut. Kadar oksigen mengalami kenaikan seiring tingginya salinitas dan adanya penurunan suhu (Pratama dkk., 2016).

Oksigen terlarut dalam air sangat penting untuk kelangsungan hidup organisme akuatik. Oksigen terlarut juga penting digunakan untuk menguraikan atau mengoksidasi zat organik dan anorganik dalam proses aerobik di dalam air. Sumber utama oksigen dalam air berasal dari udara melalui difusi dan hasil fotosintesis oleh organisme yang ada di perairan tersebut. Pada kondisi aerobik, oksigen berperan dalam oksidasi bahan organik dan anorganik dengan hasil akhir berupa nutrisi yang dapat meningkatkan kesuburan air. Dalam kondisi anaerobik, oksigen yang dihasilkan mereduksi senyawa kimia menjadi senyawa yang lebih sederhana dalam bentuk nutrisi dan gas (Ningrum, 2018).

Oksigen terlarut merupakan variabel kimia yang mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan biota air sekaligus menjadi faktor pembatas bagi kehidupan biota. Daya larut oksigen dapat berkurang disebabkan naiknya suhu air dan meningkatnya salinitas. Konsentrasi oksigen terlarut dipengaruhi oleh proses respirasi biota air dan proses dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Pengaruh ekologi lain yang menyebabkan konsentrasi oksigen terlarut menurun adalah penambahan zat organik atau buangan organik (Siburian dkk., 2017).

2.3.6 *Biological Oxygen Demand* (BOD)

BOD (*Biological Oxygen Demand*) didefinisikan sebagai oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk memecahkan bahan-bahan organik yang ada di dalam air. Uji BOD dibutuhkan untuk menentukan beban pencemaran akibat air buangan penduduk maupun perindustrian. Pemecahan bahan organik

diartikan bahwa bahan organik dibutuhkan oleh organisme sebagai bahan makanan dan energinya dari proses oksidasi (Fachrurrozi, 2010).

Banyaknya oksigen yang diperlukan untuk memecah atau mendegradasi senyawa organik dengan bantuan mikroorganisme disebut dengan kebutuhan oksigen biologik (*Biological Oxygen Demand*) (Purwanto, 2004). Oleh karena itu kondisi limbah organik dinyatakan dengan kandungan BOD. Standart pengukuran BOD adalah pada temperatur 20°C dan waktu 5 hari yang dikenal sebagai BOD₅. Kandungan BOD pada limbah sebenarnya bukanlah BOD₅, tetapi BOD mula-mula atau disebut BOD puncak (*ultimate BOD*).

Menurut Salmin (2005), uji BOD₅ ini merupakan salah satu uji kualitas air yang penting untuk menentukan kekuatan atau daya cemar air limbah. Pada penerapan yang lebih luas, uji BOD₅ juga dipakai untuk pengukuran kemelimpahan limbah organik dalam upaya perencanaan perlakuan biologik dan evaluasi efisiensi suatu perlakuan penanggulangan limbah organik.

Adanya bahan organik dalam air buangan limbah, akan merangsang pertumbuhan mikroorganisme perairan dan dengan kehadiran material organik dalam jumlah besar menimbulkan bertambahnya jumlah populasi mikroorganisme perairan. Jika limbah organik yang dilepaskan ke perairan semakin banyak, nilai BOD₅ akan semakin meningkat pula. Hal ini akan mengakibatkan menurunnya kandungan oksigen terlarut dalam air, sehingga terjadi defisiensi oksigen. *Biological Oxygen Demand* (BOD) adalah pengujian yang dilakukan dengan menggunakan kebutuhan oksigen relatif dari air limbah, keluaran limbah, dan polutan di dalam air. Nilai BOD menunjukkan banyaknya bahan organik yang digunakan untuk mengoksidasi bahan anorganik seperti sulfida dan besi. BOD juga merupakan indikator jumlah bahan organik yang dapat dimetabolisme oleh mikroorganisme, tidak semua bahan organik (Hidayat, 2016).

2.3.7 *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Chemical Oxygen Demand (COD) adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh limbah dalam air untuk dioksidasi oleh reaksi kimia atau jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik menjadi CO₂ dan H₂O. COD merupakan salah satu parameter penting untuk mendeteksi tingkat pencemaran

air. Semakin tinggi COD maka kualitas air semakin buruk (Andara, dkk, 2014). Dalam reaksi oksigen ini, sekitar 85% bahan organik dalam air dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O dalam suasana asam, sedangkan tidak semua bahan organik dapat diuraikan oleh bakteri.

Pengukuran COD dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri refluks. Spektrofotometri refluks adalah metode pengujian yang dilakukan untuk menguji COD dalam air dengan spektrofotometri reduksi Cr₂O₇⁻² pada rentang nilai COD dari 100 mg/l hingga 900 mg/l pada 600 nm. Instrumen yang digunakan adalah refluks, penggunaan asam pekat dan titrasi. Metode pengukuran COD juga dapat didasarkan pada kondisi bahwa semua bahan organik yang terkandung di dalamnya dapat dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O menggunakan oksidator asam kuat. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa semakin tinggi jumlah COD yang dihasilkan maka semakin tinggi pula kadar oksigen terlarut yang teroksidasi dan semakin rendah suplai oksigen ke organisme akuatik.

2.3.8 Amoniak (NH₃)

Amoniak merupakan senyawa kimia dengan rumus NH₃ yang merupakan indikator pencemaran udara berupa bau. Gas amonia adalah gas tidak berwarna dengan bau yang menyengat, biasanya amonia yang dihasilkan oleh aktivitas mikroba, amonia industri, pengolahan air limbah dan pengolahan batubara. Amonia di atmosfer bereaksi dengan nitrat dan sulfat untuk membentuk garam amonium yang sangat korosif (Yuwono, 2010).

Amoniak (NH₃) dan garam-garamnya merupakan senyawa yang bersifat mudah larut dalam air. Ion ammonium merupakan transisi dari amoniak, selain terdapat dalam bentuk gas amoniak juga dapat berbentuk kompleks dengan beberapa ion logam. Amoniak banyak digunakan dalam proses produksi urea, industri bahan kimia, serta industri bubur dan kertas (Effendi, 2003).

Amoniak merupakan senyawa anorganik yang dibutuhkan sebagai sumber energi selama nitrifikasi oleh bakteri aerob. Dalam air, amonia ada dalam dua bentuk, amonia terionisasi dan amonia terionisasi. Amonia terionisasi beracun dan

neurotoksik bagi ikan, sedangkan amonia terionisasi memiliki toksisitas rendah. Toksisitas amonia dalam air meningkat ketika kelarutan oksigen rendah. Keberadaan bakteri pengurai sangat mempengaruhi suplai oksigen terlarut secara alami di dalam air (Komarawidjaja, 2005).

2.4 Baku Mutu Air

Menurut Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) Nomor 20 Tahun 2008 kualitas air adalah keadaan kualitas air yang diukur dan/atau diuji berdasarkan parameter tertentu dan dengan beberapa cara berdasarkan peraturan perundang-undangan. Baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar organisme, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang dapat ditoleransi dalam air. Water grade adalah peringkat kualitas air yang dianggap masih dapat digunakan untuk indikasi tertentu. Berdasarkan tingkat kualitasnya, air dibagi menjadi empat kategori (Pergub DIY No. 20, 2008):

- a. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat dipergunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
- b. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan air yang sama dengan kegunaan tersebut
- d. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi, pertanaman, dan untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.5 Penentuan Status Mutu Air Menggunakan Metoda STORET

Metoda STORET merupakan salah satu metoda untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Dengan metoda STORET ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip metoda STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air. Cara untuk menentukan status mutu air adalah dengan menggunakan sistem nilai dari “US-EPA (Environmental Protection Agency)” dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu :

- (1) Kelas A : baik sekali, skor = 0 Æ memenuhi baku mutu
- (2) Kelas B : baik, skor = -1 s/d -10 Æ cemar ringan
- (3) Kelas C : sedang, skor = -11 s/d -30 Æ cemar sedang
- (4) Kelas D : buruk, skor \geq -31 Æ cemar berat

Penentuan status mutu air dengan menggunakan metoda STORET dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Lakukan pengumpulan data kualitas air dan debit air secara periodic sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (time series data).
2. Bandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air.
3. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran < baku mutu) maka diberi skor 0.
4. Jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran > baku mutu), maka diberi skor :

Tabel 2. 1 Skoring Metode STORET

Jumlah Contoh	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6

	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : Canter (1977)

5. Jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang didapat dengan menggunakan system nilai.



2.6 Studi-studi Terdahulu

Berikut ini merupakan studi-studi sebelumnya terkait dengan kualitas air Sungai Code

Tabel 2. 2 Studi tentang Logam Berat di Air Permukaan

No	Nama Studi	Penulis	Tahun Terbit	Parameter yang di Uji	Keterangan
1	<i>Analisi Water Quality Index Kandungan Logam Berat di Sepanjang Sungai Code, Yogyakarta</i>	Anjani, Mayu Dwi	2018	Logam Berat (Fe, Mn, Cd, dan Pb)	Studi tentang analisis kadar logam berat pada air permukaan di Sungai Code menggunakan Water Quality Index
2	<i>Indeks Pencemaran Pada Parameter Fisika-Kimia: Studi Kasus Pengaruh Curah Hujan Di Sungai Code</i>	Paramata, Mulyani Zahra	2018	Parameter Fisika-Kimia (Suhu, TDS, dan TSS), Parameter Kimia (BOD, COD, dan Amonia)	Studi tentang analisis kualitas air parameter fisika-kimia di Sungai Code menggunakan metode Indeks Pencemaran
3	Analisis Metal Pollution Index (MPI)	Abdi, Fariz	2020	Logam Berat (Pb,	Studi analisis kandungan

	Berdasarkan Kandungan Logam Berat Di Sungai Code, Yogyakarta	Januar		Fe, Mn, Cu, Cr, dan Cd), Faktor fisika-kimia kualitas air	logam berat di Sungai Code dengan menggunakan metode <i>Metal Pollution Index</i> (MPI)
--	--	--------	--	---	---

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
الجامعة الإسلامية
الاستدرا الأندونيسية

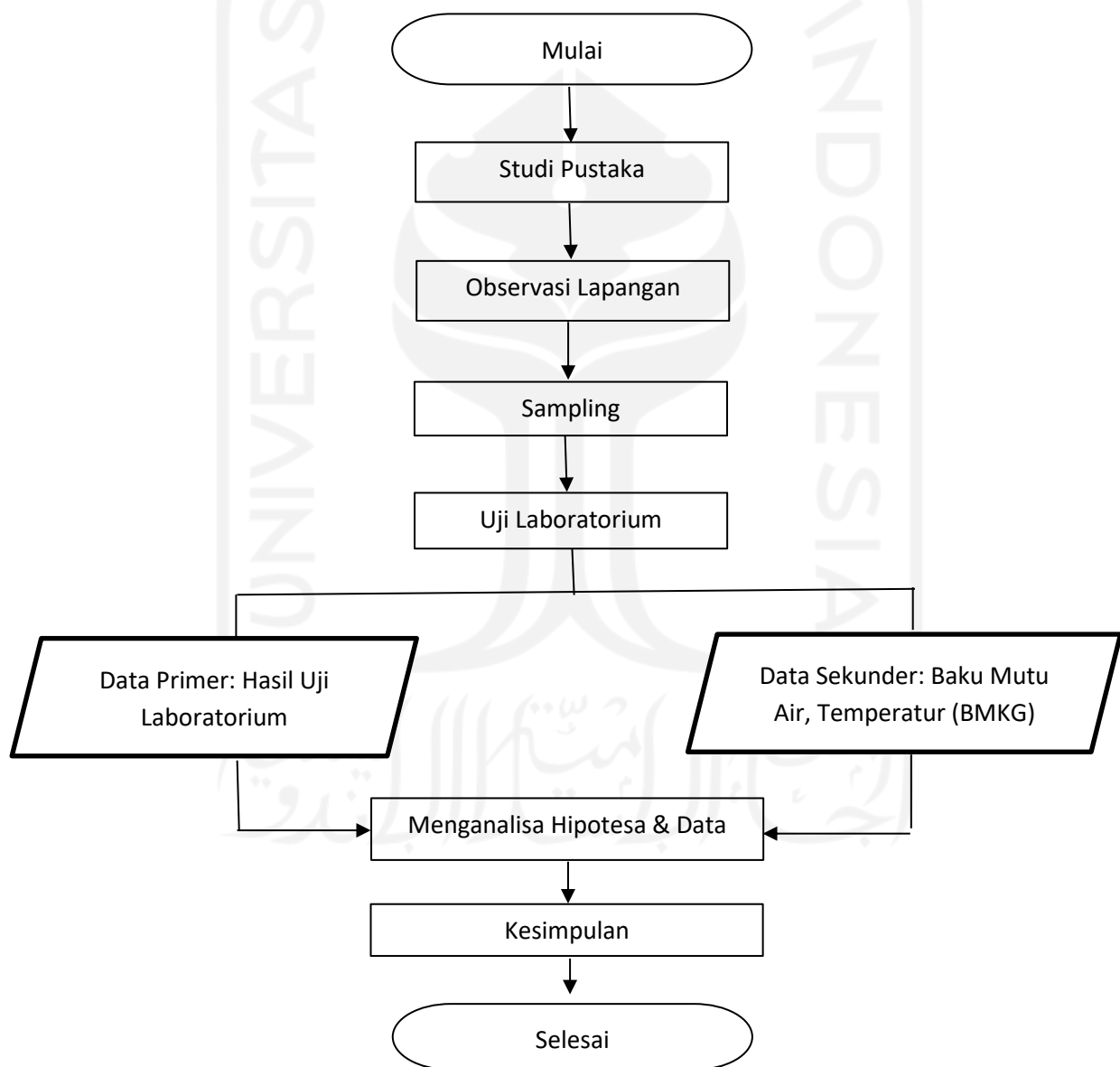
“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi analisis kandungan parameter fisika dan kimia air Sungai Code. Secara garis besar dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram Alir Kerangka Penelitian

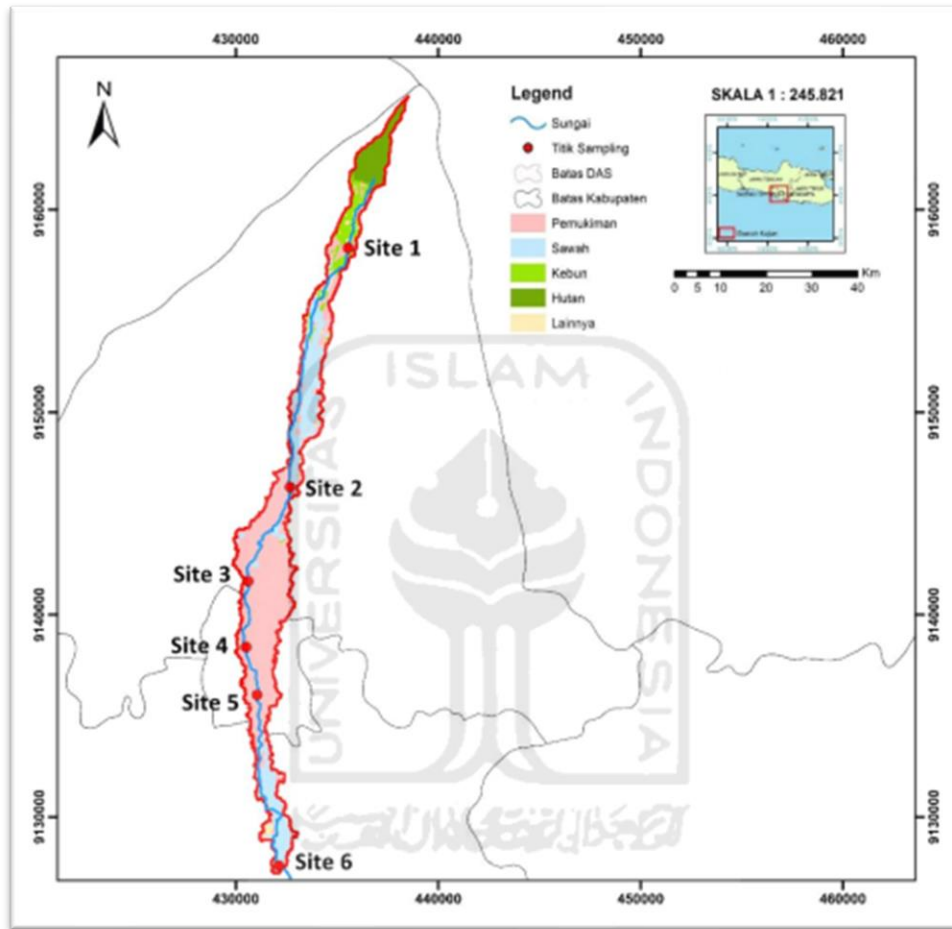
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pengambilan sampel menggunakan rentang 4 bulan dimulai dari bulan September 2020 sampai dengan bulan Januari 2021. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak satu kali dalam sebulan. Pada bulan Oktober 2020 tidak dilakukan pengambilan sampel dikarenakan kasus pandemic Covid-19 yang sedang naik sehingga penulis memutuskan untuk tidak mengambil sampel pada bulan tersebut.

Penentuan titik lokasi pengambilan sampel berdasarkan *sample survey method*, yaitu suatu metode pengambilan sampel dengan cara membagi daerah penelitian menjadi beberapa titik atau segmen yang diharapkan dapat mewakili populasi penelitian. Selain itu, penentuan titik pengambilan sampel air didasarkan pada kemudahan akses, waktu, maupun biaya dalam penelitian.

3.2.1 Titik Pengambilan Sampel

Penentuan titik pengambilan sampel berdasarkan fungsi tata guna lahan, studi sebelumnya, dan perkiraan peletakkan titik. Berikut peta titik sampling dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Peta Titik Pengambilan Sampel

Zona Hijau A meliputi titik 1 dan 2. Keistimewaan kawasan ini adalah memiliki lahan hijau dan terletak di dekat Gunung Merapi, terutama berupa persawahan, desa-desa yang asri, kondisi ekologi alam yang baik. Area B berwarna ungu, termasuk titik 3 dan 5. Keistimewaan daerah ini adalah kawasan perkotaan yang padat penduduk dengan banyak bangunan permanen dan semi permanen serta tingkat polusi udara yang tinggi, pandangan yang luas. jumlah jalan arteri dan persimpangan ringan di daerah ini. Zona C berwarna coklat dan terdiri dari 6 titik. Keistimewaan kawasan ini adalah kawasan yang cukup padat namun tidak sepadat kawasan B yang memiliki persawahan dan dekat dengan tempat bertemunya Sungai Opak sebelum akhirnya mengarah ke Laut Selatan.

a) Jembatan Gantung Boyong (Hulu)

Jembatan Gantung Boyong terletak di Desa Purowbinangun, Kecamatan Pakem, Sleman dengan Garis Lintang $7^{\circ}38'17.11''\text{S}$ dan Garis Bujur $110^{\circ}24'21.70''\text{T}$. Lebar sungai ini ± 4 m. Jembatan ini dipilih sebagai *site* hulu pada penelitian ini.



Gambar 3. 3 Jembatan Gantung Boyong

b) Jembatan Ngentak

Jembatan Ngentak terletak Jl. Kapten Haryadi, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman dengan Garis Lintang $7^{\circ}43'21.43''\text{S}$ dan Garis Bujur $110^{\circ}23'21.39''\text{T}$. Lebar sungai ini $\pm 8,8$ m. *Site* ini ditetapkan sebagai *site* 2 dari penelitian ini. Adapun kondisi lingkungan dari *site* ini dipenuhi oleh pemukiman dan pertanian sehingga sumber pencemar dari *site* ini adalah aliran drainase dari pemukiman dan pertanian yang mengalir ke badan sungai.



Gambar 3. 4 Jembatan Ngentak

c) Jembatan Pogung

Site 3 yang terletak di Jl. Jembatan Baru UGM dengan Garis Lintang $7^{\circ}45'44.53''S$ dan Garis Bujur $110^{\circ}22'14.39''T$ memiliki kondisi lingkungan yang didominasi oleh pemukiman warga, ruko, toko, restoran, serta terdapat gedung rusunawa tepat di sebelah jembatan pada titik ini. Lebar sungai ini 25,3 m.



Gambar 3. 5 Jembatan Pogung

d) Jembatan Jambu

Jembatan Jambu di Jl. Mas Suharto, Kota Yogyakarta dan terletak pada Garis Lintang $110^{\circ}22'13.51''T$ dan Garis Bujur $110^{\circ}22'11.03''T$. Lebar sungai ini 14,9 m. Lokasi ini didominasi oleh pemukiman warga, industri hotel, motel,

ruko/toko, serta pusat pembelanjaan. Banyaknya input dari aktivitas manusia di sekitar *site* ini memungkinkan tingginya konsentrasi pencemar di *site* ini.



Gambar 3. 6 Jembatan Jambu

e) Jembatan Dewa Bronto (Tengah)

Site 5 pada penelitian ini terletak pada Jembatan Dewa Bronto, di Jl. Kolonel Sugiono dengan Garis Lintang $7^{\circ}48'55.78\text{S}$ dan garis Bujur $110^{\circ}22'28.76\text{T}$. Lebar sungai ini 27,2 m. *Site* ini didominasi oleh pemukiman warga, dan berbagai jenis industri serta ruko/toko. Tepat di sebelah dari *site* ini terdapat pom bensin yang beroperasi. Hal ini memungkinkan penambahan input beban pencemar pada Sungai Code. Selain itu juga di *site* sungai ini terdapat banyak sampah yang dibuang sembarangan oleh penduduk sekitar.



Gambar 3. 7 Jembatan Dewa Bronto

f) Jembatan Imogiri Barat (Hilir)

Jembatan Imogiri Barat terletak pada Garis Lintang $7^{\circ}51'5.43''$ S dan Garis Bujur $110^{\circ}23'7.362''$ E. Lebar sungai ini $\pm 8,6$ m. Adapun aktivitas manusia yang mendominasi pada *site* ini adalah pemukiman warga, pertanian, serta ada pabrik tahu di sekitar jembatan. Selain menjadi *site* hilir yang berarti menampung beban pencemar dari keseluruhan *site*, pabrik tahu yang ada di dekat jembatan serta banyaknya sampah yang dibuang sembarangan juga dapat menjadi faktor dalam penambahan konsentrasi pencemar pada *Site* 6.



Gambar 3. 8 Jembatan Imogiri Barat

3.2 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel yang dilakukan ialah sampel air diambil langsung dari perairan satu lokasi pada satu waktu. Jumlah sampel air yang diambil di setiap lokasi adalah 1,5 liter. Metode pengambilan sampel air permukaan mengacu pada SNI 6989.57:2008 untuk metode pengambilan sampel air permukaan. Langkah pertama yang dilakukan adalah mencuci botol plastik dan tutupnya menggunakan deterjen dan dibilas menggunakan air bersih dan terakhir dibilas menggunakan air bebas analit (*Aquadest*) sebanyak tiga kali, botol yang telah dicuci kemudian dibiarkan kering dan ditutup dengan rapat sampai botol digunakan untuk pengambilan sampel air.

Botol yang telah siap digunakan kemudian dipakai dalam pengambilan sampel air pada satu lokasi per botol, sampel air diambil sebanyak 3 titik menggunakan gayung dan dihomogenkan didalam ember. Botol dibilas sebanyak 3 kali menggunakan air yang telah dihomogenkan dan terakhir sampel air diambil sebanyak 1,5 L. Sampel air dimasukkan kedalam *ice box* yang berisi *ice pack* dan diusahakan selama perjalanan suhu pada sampel berkisar 4°C dan setelah sample sampai di laboratorium sampel dipisahkan antara sampel untuk pengujian COD dan Amonia. Sampel pengujian COD dan Amonia diambil sesuai kebutuhan dan dipindahkan ke wadah yang berbeda untuk penambahan asam sulfat hingga pH sampel uji < 2, hal ini bertujuan untuk mengawetkan sampel sehingga bertahan selama 7 hari.

3.4 Metode Pengujian Sampel

Sampel yang telah diambil kemudian dilakukan pengujian sesuai parameter nya. Pengujian sampel dilakukan secara duplo agar terdapat perbandingan data dan hasil pengujian data lebih akurat. Data yang digunakan secara duplo merupakan rata-rata hasil pengujian.

Pengujian sampel dibagi dua berdasarkan tempat pengujian, yakni pengujian secara langsung di lokasi pengambilan sampel (*in-situ*) dan pengujian sampel di lokasi yang bukan di lokasi pengambilan sampel (*ex-situ*). Parameter

fisika-kimia yang dilakukan pengujian secara in-situ ialah pengujian debit air dengan menggunakan data luas penampang yang didapat menggunakan pengukuran luas menggunakan meteran dan penggaris pengukur kedalaman serta kecepatan aliran air dengan menggunakan *current meter*. Temperature air menggunakan alat thermometer, TDS menggunakan TDS meter, dan pH yang menggunakan alat pH meter.

Parameter fisika-kimia yang lainnya harus dilakukan pengujian secara ex-situ dikarenakan perlunya perlakuan khusus pada sampel sebelum diuji dan juga keterbatasan alat yang hanya tersedia di laboratorium. Pengujian ex-situ pada penelitian ini seperti parameter DO dan BOD yang menggunakan DO meter, COD dan Amoniak menggunakan spektrofotometri, dan TSS menggunakan metode gravimetri. Metode dan alat yang digunakan dirangkum dalam tabel 3.1

Tabel 3. 1 Tabel Metode/Alat Pengujian Sampel

No	Parameter	Satuan	Metode/Alat	SNI
1	Debit	m ³ /s	<i>Current meter</i>	-
2	Temperatur	°C	<i>Thermometer</i>	-
3	TDS	mg/L	TDS meter	-
4	TSS	mg/L	Gravimetri	6989.03:2004
5	pH	-	pH meter	-
6	DO	mg/L	DO meter	-
7	BOD	mg/L	DO meter	-
8	COD	mg/L	Spektrofotometri refluks tertutup	6989.02:2009
9	Amoniak	mg/L	Spektrofotometri metode fenat	-

3.5 Analisis Data

Data parameter fisika-kimia yang diperoleh melalui pengujian sampel kemudian dikelompokkan berdasarkan *site* pengambilan dan setiap pengambilan mewakili data pada saat bulan itu yakni September 2020 hingga januari 2021. Rata-rata data parameter fisik di setiap *site* dibandingkan dengan baku mutu air

sesuai PerGub DIY No 20 Tahun 2008, perbandingan data dan baku mutu menjadi dasar untuk menganalisis kualitas air Sungai Code sesuai baku mutu atau tidak. Penyajian data menggunakan diagram *Box and Whisker* karena mampu mengetahui data terdistribusi normal atau tidak. Nilai median pada box menentukan arah data condong ke atas atau ke bawah sedangkan panjang whisker menentukan data terdapat perubahan yang signifikan atau tidak. Jika *Box and Whisker* cenderung sama maka dapat diartikan nilai data terdistribusi normal. Data rata-rata parameter fisika-kimia pada setiap *site* kemudian diskor guna menentukan status mutu air menggunakan metode STORET.

Metode STORET sesuai KepmenLH No 115 Tahun 2003 digunakan dalam penentuan status mutu air Sungai Code. Data parameter fisika-kimia yang telah dikelompokkan berdasarkan *site* dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku pada setiap lokasinya. Data parameter fisika yang digunakan merupakan data rata-rata, maksimum, dan minimum. Jika data parameter fisika secara keseluruhannya memenuhi baku mutu maka diberi skor 0, jika terdapat data melampaui baku mutu, maka data yang melampaui baku mutu diberi skor, -1 untuk data maksimum, -1 untuk data minimum, dan -3 jika data yang melampaui ialah data rata-rata parameter fisika tersebut. Hal ini berlaku dalam pemberian skor data parameter kimia, tetapi skor yang di beri lebih besar yakni -2 untuk data maksimum yang melampaui, -2 untuk data minimum yang melampaui, dan -6 untuk data rata-rata parameter kimia yang melampaui baku mutu. Perhitungan skor dilakukan pada semua data parameter fisika dan kimia di seluruh *site* nya. Data yang terkumpul ditotal baik parameter fisika maupun kimia nya, skor total dibagi dengan jumlah parameter yang ada, yakni 9 parameter. Hasil skor akhir kemudian dicocokkan dengan penggolongan kelas sungai, kelas A (skor: 0) tidak tercemar, kelas B (skor: -1 s.d. -10) tercemar ringan, kelas C (skor: -11 s.d. -30) tercemar sedang, dan kelas D (skor: ≥ -31) tercemar berat. Skor akhir menjadi status mutu air Sungai Code berdasarkan metode STORET dan status mutu air Sungai Code dibandingkan dengan penelitian dengan metode yang sama dan kondisi yang tidak jauh berbeda.

Berdasarkan penelitian Alfilaili (2020) tentang Perbandingan Berbagai Metode Penentuan Status Mutu Air di Siru Buntu, Cibinong, Bogor, Jawa Barat menyatakan dibandingkan dengan menggunakan metode IP dan CCME WQI, penggunaan metode STORET merupakan metode yang terbaik dalam penentuan status mutu air berdasarkan kebutuhan dan analisis data, standar deviasi dan standar error, dan juga hubungan korelasi antar metode penentuan status mutu air, sehingga pada penelitian ini menggunakan metode STORET dalam penentuan status mutu air Sungai Code.





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kualitas Air Sungai Code Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia

Penelitian yang dilakukan untuk menguji parameter fisika (Debit, Temperatur, Residu Terlarut, dan Residu Tersuspensi), parameter kimia (pH, *Dissolved Oxygen*, *Biological Oxygen Demand*, *Chemical Oxygen Demand*, dan Amoniak) sebanyak empat kali selama bulan September 2020 hingga Januari 2021. Terdapat kendala teknis terkait regulasi pandemi Covid-19 di Laboratorium TL UII pada bulan Oktober 2020 sehingga pengambilan sampel tidak dapat dilakukan. Titik pengambilan sampel dibagi menjadi 6 *site* berdasarkan *sample survey method*. *Site 1* mewakili bagian hulu, *site 2* hingga *site 4* mewakili bagian tengah dan *site 5* dan *site 6* mewakili bagian hilir. Berdasarkan pada Pergub DIY No 22 Tahun 2007 tentang penetapan kelas air pada sungai di D.I.Yogyakarta, *site 1* hingga *site 4* termasuk kedalam kelas II sedangkan *site 5* dan *site 6* termasuk kedalam kelas III, sehingga baku mutu yang digunakan mengikuti kelas air nya.

Berikut ini data rata-rata parameter fisika-kimia Sungai Code berdasarkan *site* pengambilan sampel pada Tabel 4.1 setelah dilakukan pengujian secara duplo yang dapat dilihat pada lampiran 4

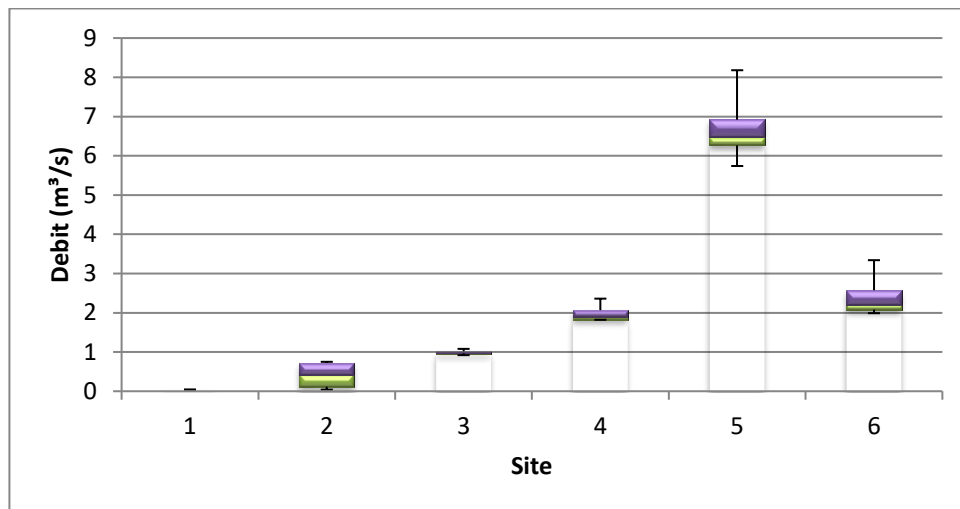
Tabel 4. 1. Data Rata-rata Kualitas Air Parameter Fisika-Kimia di Sungai Code

Parameter	Nilai	Lokasi Sampling					
		<i>Site 1</i>	<i>Site 2</i>	<i>Site 3</i>	<i>Site 4</i>	<i>Site 5</i>	<i>Site 6</i>
Debit (m ³ /s)	Rata	0.04	0.41	0.995	1.995	6.715	2.44
	Maksimum	0.04	0.75	1.08	2.36	8.18	3.34
	Minimum	0.04	0.04	0.92	1.82	5.74	1.99
Temperatur (°C)	Rata	24.525	27.35	28.1	28.175	28.4	27.7
	Maksimum	26	29.4	31.4	30.7	31.1	28.8
	Minimum	24	26	27	27	26.5	26
TDS (mg/L)	Rata	185.25	185.75	219	248	266.25	268.5
	Maksimum	191	196	237	269	298	293

	Minimum	180	169	196	207	215	213
TSS (mg/L)	Rata	82.75	101.5	97.5	106.25	115	123.75
	Maksimum	198	211	190	205	225	199
	Minimum	24	41	32	27	19	36
pH	Rata	7.225	7.325	7.35	7.425	7.525	7.775
	Maksimum	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8
	Minimum	7	7.3	7	7	7.2	7.7
DO (mg/L)	Rata	6.49	5.99875	5.795	5.3025	4.9725	4.81375
	Maksimum	6.595	6.3	6.06	5.71	5.25	5.02
	Minimum	6.29	5.26	5.25	4.25	4.23	4.24
BOD (mg/L)	Rata	5.9775	5.94	5.6925	5.615	5.5825	5.61
	Maksimum	6.95	7.14	6.94	6.92	6.89	6.88
	Minimum	5.15	5.24	4.91	4.61	4.53	4.57
COD (mg/L)	Rata	8.895	18.355	23.4625	30.255	35.855	27.81
	Maksimum	12.21	21.56	26.78	35.69	39.6	31.56
	Minimum	6.78	15.91	20.69	28.08	33.52	24.6
Amoniak (mg/L)	Rata	0.01275	0.0285	0.056	0.1005	0.336	0.06175
	Maksimum	0.024	0.048	0.082	0.136	0.441	0.091
	Minimum	0.003	0.016	0.035	0.077	0.243	0.027

4.1.1. Debit

Data debit setelah melakukan perhitungan menggunakan luas penampang sungai dan kecepatan aliran sungai menggunakan current meter disajikan pada gambar 4.1

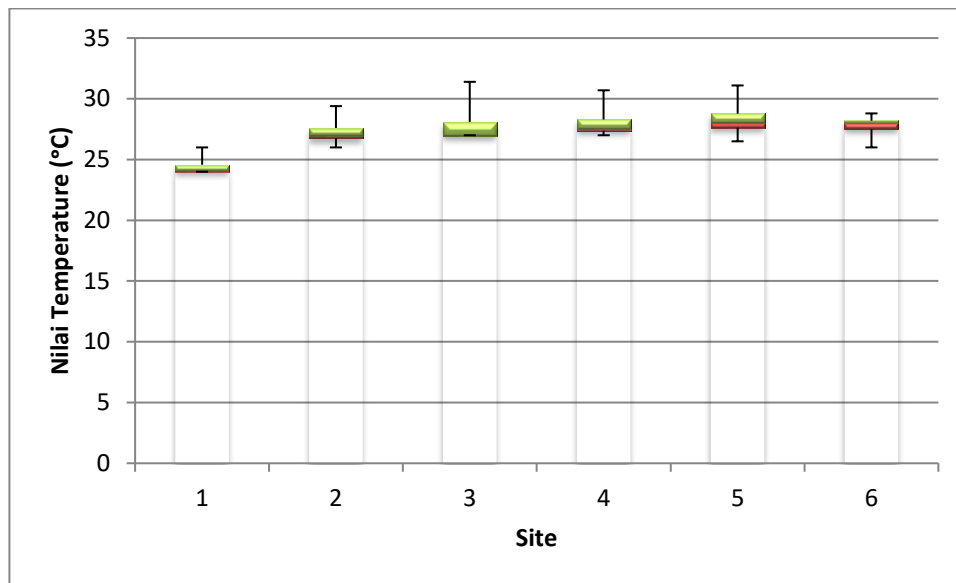


Gambar 4. 1 Grafik Box and Whisker Data Debit

Berdasarkan grafik *Box and Whisker* besaran debit berkisar antara 0,04 m³/s hingga 8,18 m³/s. Debit terendah berada pada hulu sungai yakni *site 1* sedangkan yg terbesar berada pada *site 5* yang merupakan bagian hilir sungai. Nilai debit pada *site 5* lebih besar dibandingkan *site 6* yang merupakan bagian paling hilir karena luas penampang pada *site 5* jauh lebih besar yakni 21 meter persegi. Melihat pada box yang median nya berada pada posisi tengah disetiap *site* maka persebaran data normal yang berarti data tersebar pada rentan rata-ratanya. Data debit pada penelitian ini digunakan hanya untuk pemberian informasi tambahan.

4.1.2. Temperatur (Suhu)

Temperatur merupakan salah satu parameter fisika yang digunakan untuk mengetahui kondisi sungai pada saat itu, nilai temperatur memiliki batas baku mutu kurang lebih 3°C dari temperatur udara sekitar. Berikut ini data temperatur dibagi berdasarkan atas *site* sampling pada Gambar 4.2

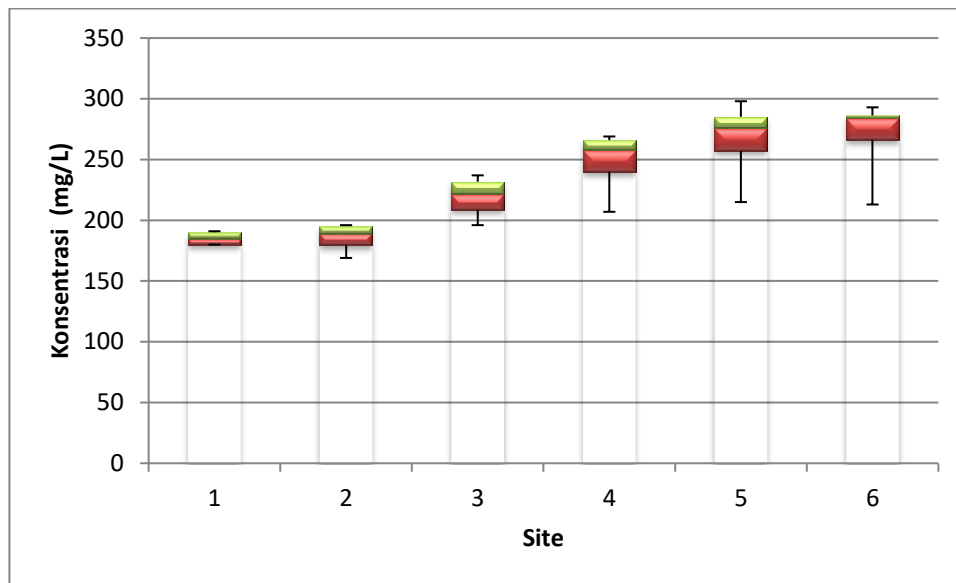


Gambar 4. 2 Grafik Box and Whisker Temperatur

parameter temperatur merupakan parameter yang sangat penting karena perubahan temperatur yang sangat signifikan terhadap temperatur udara di sekitar air akan mengakibatkan kematian pada biota air. Biota air yang ada pada suatu perairan mampu hidup dengan temperatur yang tidak berbeda jauh dengan temperatur udara di sekitarnya (Saraswati, dkk., 2017). Nilai temperatur berkisar antara 24°C hingga 29°C, hal ini tergolong aman karena tidak melewati batas baku mutu temperatur kurang lebih 3°C terhadap suhu udara. Suhu udara rata-rata di D.I.Yogyakarta berdasarkan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika ialah sebesar 26,65°C. sehingga nilai temperatur masih memenuhi baku mutu air di setiap *sitenya*.

4.1.3. Residu Terlarut (TDS)

Data residu terlarut setelah melakukan pengukuran secara *in-situ* dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut ini



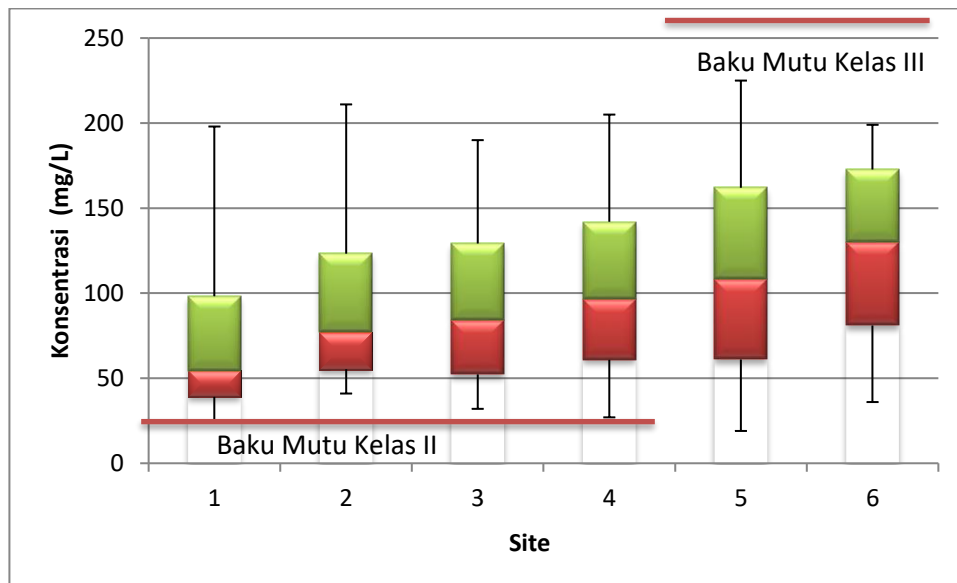
Gambar 4.3 Grafik Box and Whisker Residu Terlarut

Peraturan Gubernur D.I.Y. No 20 Tahun 2008 menetapkan batas baku mutu untuk parameter TDS sebesar 1000 mg/L untuk kualitas air kelas II dan kelas III. Pengujian TDS yang telah dilakukan memiliki kandungan sebesar 169 mg/L hingga 298 mg/L, ini menandakan bahwa parameter TDS tergolong baik karena jauh di bawah baku mutu yang ditetapkan.

Berdasarkan *Box and Whisker* nilai TDS hampir di keseluruhan *site* hulu terdistribusi normal karena nilai median berada di tengah *box* dan pada bagian hilir data menyebar ke arah bawah yang menandakan nilai TDS berpotensi akan lebih rendah daripada biasanya. Kenaikan nilai TDS besar kemungkinan terjadi karena pengaruh hujan pada malam sebelum pengambilan sampel sehingga menaikkan laju alir air sungai yang dapat menyebabkan air sungai lebih keruh daripada biasanya (Kristanto, 2002).

4.1.4. Residu Tersuspensi (TSS)

Data konsentrasi TSS di enam *site* sepanjang Sungai Code dapat dilihat pada Gambar 4.4

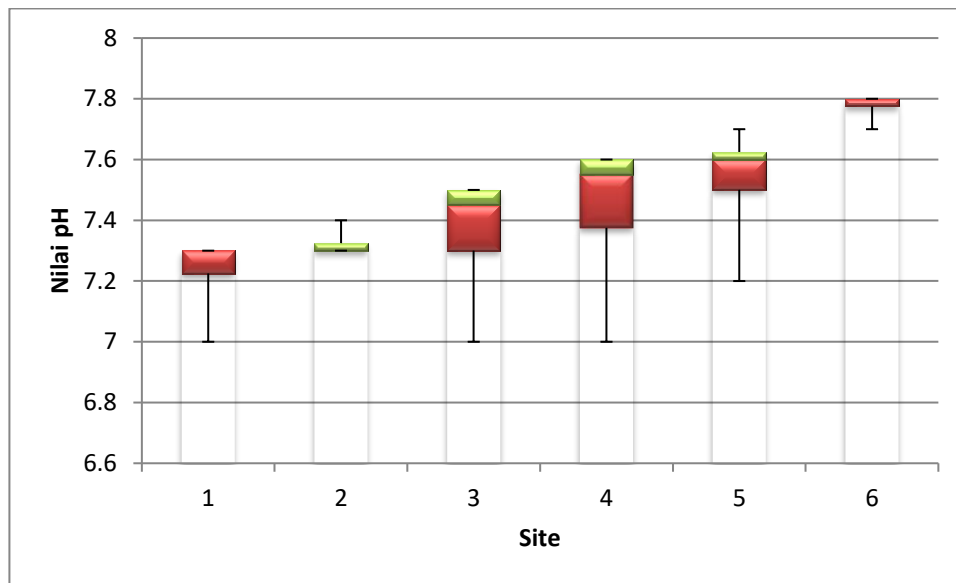


Gambar 4. 4 Grafik Box and Whisker Konsentrasi Residu Tersuspensi

Konsentrasi TSS memiliki nilai yang hampir sama untuk semua *site* nya yakni berkisar antara 19 mg/L hingga 225 mg/L. Baku mutu kualitas air kelas II sebesar 50 mg/L dan baku mutu kualitas air kelas III sebesar 400 mg/L, sehingga sebagian besar parameter TSS di setiap *site* 1 s.d. *site* 4 sedikit melampaui batas baku mutunya sedangkan *site* 5 dan *site* 6 memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Secara keseluruhan nilai TSS terdistribusi secara normal yang menandakan nilai TSS tersebar di rentan rata-ratanya.

4.1.5. Derajat Keasaman (pH)

Nilai parameter pH berdasarkan *site* pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 4.5

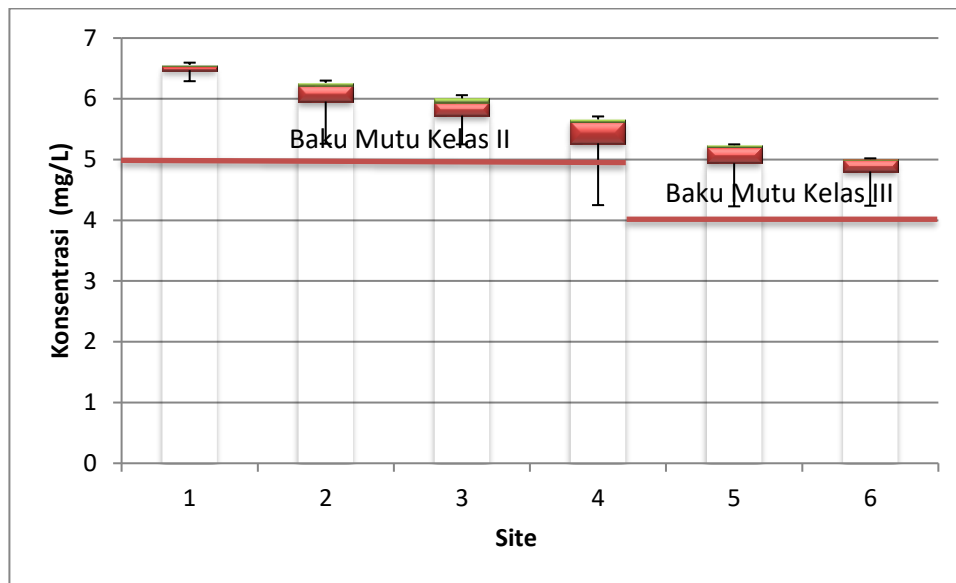


Gambar 4. 5 Grafik Box and Whisker pH

pH merupakan indikator awal penentu suatu badan air tercemar atau tidak. Berdasarkan gambar 4.5, nilai pH dengan batas baku mutu 6,0-9,0 memiliki rata-rata pH sebesar 7,5 untuk semua *site* nya. Parameter pH tidak ada satupun *site* yang melampaui baku mutu. Berdasarkan grafik *Box and Whisker*, persebaran nilai pH cenderung tersebar di rentang bawah sehingga diprediksi rentang nilai pH berada pada nilai 7,2. Hal ini dapat diabaikan karena nilai pH tidak melampaui baku mutu yang ditetapkan. Pengujian pH dilakukan secara *in-situ* sehingga kesalahan terhadap kesalahan pengukuran jauh lebih kecil, meskipun begitu nilai pH belum bisa dijadikan patokan bahwa sebuah perairan tergolong bagus, namun nilai pH < 6 dan > 9 bisa dijadikan indikator awal bahwa telah terjadinya pencemaran air.

4.1.6. Dissolved Oxygen (DO)

Gambar 4.6 berikut ini menunjukkan Dissolved Oxygen yang terdapat pada beberapa *site* sepanjang Sungai Code

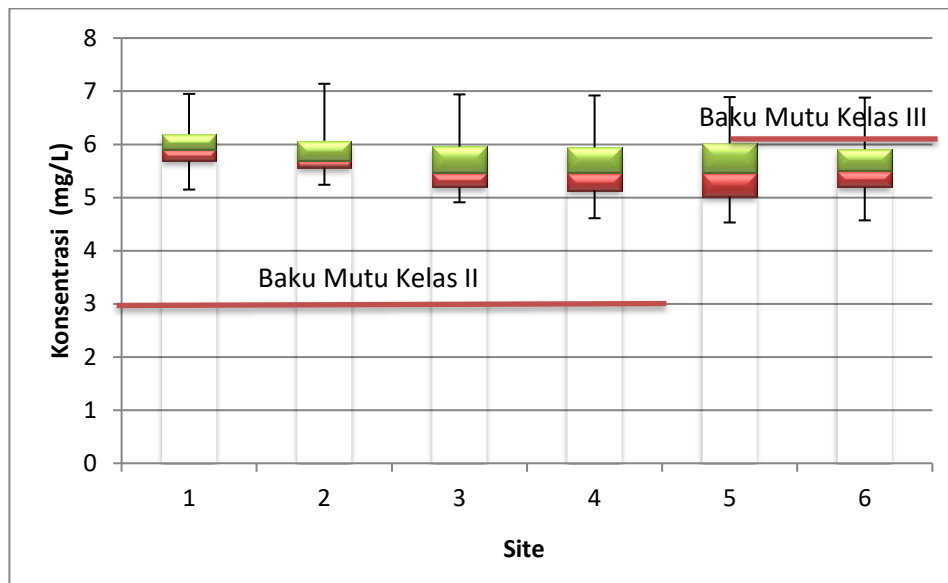


Gambar 4. 6 Grafik Box and Whisker DO

Nilai DO merupakan nilai dimana semakin tinggi nilai DO nya maka semakin bagus suatu badan air tersebut. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No 20 tahun 2008 menetapkan standar minimal untuk DO kelas II sebesar 5 mg/L dan kelas III sebesar 4 mg/L. Berdasarkan Gambar 4.6 nilai DO memenuhi di semua *site* nya, namun persebaran nilai DO condong ke arah rentang bawah yang menandakan nilai DO menurun kedepannya, hal ini perlu adanya tindakan pencegahan yang dilakukan oleh masyarakat dan pemerintah agar nilai DO tidak berada di bawah standar baku mutunya.

4.1.7. Biological Oxygen Demand (BOD)

Grafik *Box and Whisker* pada Gambar 4.7 berikut ini menunjukkan kadar konsentrasi *Biological Oxygen Demand* yang terdapat pada beberapa *site* sepanjang Sungai Code



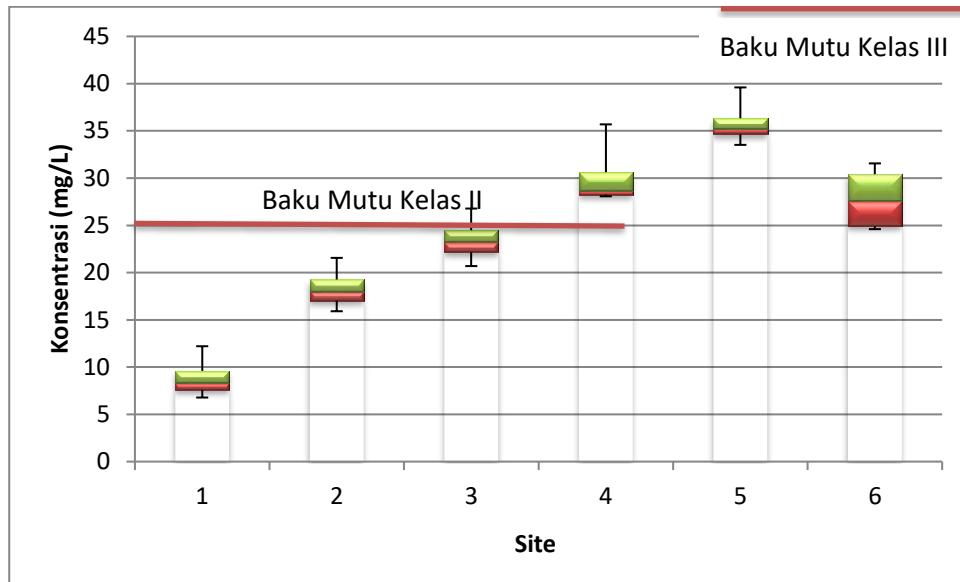
Gambar 4. 7 Grafik Box and Whisker BOD

Konsentrasi BOD di setiap *site* 1 s.d. *site* 4 melampaui baku mutu kualitas air kelas II sebesar 3 mg/L dan pada *site* 5 dan *site* 6 berada tepat di bawah baku mutu kualitas air kelas III sebesar 6 mg/L. Rata-rata Konsentrasi BOD di setiap *site* sebesar 5 mg/L, hal ini menunjukkan indikasi kualitas air Sungai Code tercemar oleh parameter BOD. Persebaran data BOD tergolong normal sehingga dapat dikatakan bahwa nilai BOD selalu ada pada rentan data tersebut.

Menurut Rahayu dan Tontowi (2009) limbah rumah tangga memberikan sumbangsih terbesar bagi peningkatan BOD perairan jika pembuangan limbah melalui badan air tersebut, dampak meningkatnya BOD mengakibatkan DO menurun sehingga mengakibatkan kerusakan ekosistem air dan makhluk hidup akuatik pada perairan tersebut (Salmin, 2005). Berdasarkan uraian tersebut dan setelah melakukan pengamatan secara langsung bahwa pada *site* 4 terdapat beberapa pipa pembuangan dari rumah masyarakat langsung menuju badan air Sungai Code, sehingga hal ini sejalan dengan meningkatnya kadar BOD pada *site* 4 yang merupakan kawasan padat penduduk.

4.1.8. Chemical Oxygen Demand (COD)

Grafik *Box and Whisker* pada Gambar 4.8 berikut ini menunjukkan kadar COD yang terdapat pada beberapa *site* sepanjang Sungai Code



Gambar 4. 8 Grafik *Box and Whisker* COD

Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No 20 tahun 2008 menetapkan baku mutu kualitas air kelas II untuk COD sebesar 25 mg/L dan kelas III sebesar 50 mg/L. Berdasarkan Gambar 4.8 kadar COD pada *site* 1, *site* 2, dan *site* 3 masih tergolong sesuai karena kadar COD berkisar antara 6mg/L hingga 24 mg/L dan *site* 5 dan *site* 6 juga tergolong aman karena nilai COD jauh dibawah baku mutu yang ditetapkan (50 mg/L), namun pada *site* 4 memiliki kadar COD rata-rata sebesar 30 mg/L yang melampaui batas baku mutunya(25 mg/L). Menurut Susanto (2015), kadar COD lebih besar dipengaruhi oleh limbah domestik yang masuk ke dalam perairan. Hal ini sejalan dengan *site* 4 terdapat pipa pembuangan langsung dari rumah masyarakat ke badan air Sungai Code secara langsung.

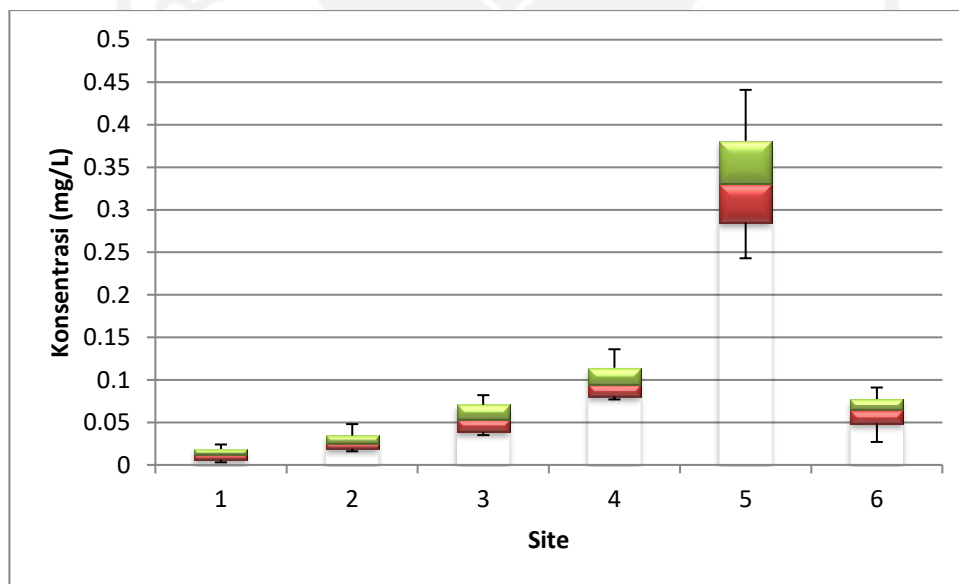
Box plot di keseluruhan *site* menyajikan data median berada di tengah yang mengartikan persebaran data normal dan rentan data berkisar di nilai

tersebut, namun box plot pada *site* 4 memiliki persebaran data ke atas yang berarti terdapat kemungkinan nilai COD pada *site* 4 akan mengalami kenaikan.

Dampak yang ditimbulkan ketika kadar COD meningkat ialah kadar DO menurun. Penurunan kadar DO dapat merusak ekosistem air dan organisme akuatik. Sehingga perlu penanganan pengolahan lebih serius untuk penurunan kadar COD atau meningkatkan kadar DO pada Sungai Code. Peningkatan kadar DO dapat dilakukan dengan cara difusi oksigen di udara ke dalam air, salah satu cara yang telah dilakukan pada Sungai Code ialah membuat landasan terjunan air, sehingga dapat meningkatkan kadar DO.

4.1.9. Amoniak (NH_3)

Grafik *Box and Whisker* pada Gambar 4.9 berikut ini menunjukkan kadar amoniak (NH_3) yang terdapat pada beberapa *site* sepanjang Sungai Code



Gambar 4. 9 Grafik *Box and Whisker* Amoniak

Kadar Amoniak (NH_3) berkisar antara 0,003 mg/L hingga 0,441 mg/L, jika berdasarkan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No 20 tahun 2008 nilai amoniak (NH_3) yang diperbolehkan sebesar 0.5 mg/L untuk kualitas air kelas I, namun pada baku mutu air kelas II dan III tidak dipersyaratkan. Box plot menunjukkan 2 warna yang berbeda, jika warna yang terlihat dominan hijau,

maka persebaran data menuju ke atas, namun jika warna yang terlihat dominan merah, maka persebaran data mengarah ke bawah, sedangkan jika warna yang dominan terlihat hijau dan merah, maka persebaran data mendekati nilai rata-ratanya. Berdasarkan pada Gambar 4.9 warna yang terlihat berimbang, sehingga dapat dikatakan persebaran data berada di rentan nilai rata-ratanya.

Menurut Effendi (2003) Amoniak (NH_3) dapat berasal dari udara pada proses fiksasi nitrogen, nitrogen diubah menjadi amoniak (NH_3) oleh bakteri pengurai dan amoniak (NH_3) dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh bakteri pada proses nitrifikasi. Menurut Apriyanti (2013) kadar amoniak (NH_3) yang tinggi dapat meracuni ikan dan makhluk air lainnya (konsentrasi 1-3 mg/L), memberikan efek jangka pendek atau akut (konsentrasi 400 – 700 mg/L), dan menyebabkan kematian (konsentrasi 5000 mg/L). Berdasarkan hal tersebut maka nilai amoniak pada Sungai Code masih tergolong aman karena tidak mencapai 0,5 mg/L.

4.2. Perhitungan Skor Menggunakan Metoda STORET Berdasarkan Site

4.2.1. Contoh Perhitungan dan Skor Total Menggunakan Metode STORET

Perhitungan skor status mutu air menggunakan metode STORET dapat dilakukan dengan cara pemberian skor pada parameter yang melampaui baku mutunya. Pemberian skor dengan metode STORET mengacu pada penilaian *Environmental Protection Agency* dimana pada jumlah parameter <10 maka skor parameter fisika yang melampaui pada nilai rata-rata diberi skor -3, nilai maksimum dan minimum diberi skor -1, sedangkan parameter kimia dengan jumlah parameter <10 pemberian skor melampaui baku mutu sebesar -6 pada nilai rata-rata, dan -2 pada masing-masing nilai maksimum dan minimum yang melampaui baku mutu air. Contoh perhitungan menggunakan metode STORET dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan perhitungan semua *site* pada lampiran 5.

Tabel 4. 2 Perhitungan Skor Status Mutu Air *Site 1*

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Kelas II	Hasil Pengukuran <i>Site 1</i>			Skor
				Rata-Rata	Maksimum	Minimum	
Fisika							
1	Debit	m ³ /s		0.04	0.04	0.04	0
2	Temperatur	°C	±3°C	24.525	26	24	0
3	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	185.25	191	180	0
4	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	82.75	198	24	-4
Kimia							
5	pH		6.0 - 8.5	7.225	7.3	7	0
6	DO	mg/L	5	6.49	6.595	6.29	0
7	BOD	mg/L	3	5.9775	6.95	5.15	-10
8	COD	mg/L	25	8.895	12.21	6.78	0
9	Amoniak (NH ₃)	mg/L		0.01275	0.024	0.003	0
Jumlah Skor							-14

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas skor TSS mendapat skor -3 karena nilai rata-rata TSS melampaui batas baku mutu air dan -1 pada nilai maksimum TSS. Total skor yang diperoleh TSS sebesar -4, sedangkan skor BOD -10 diperoleh dari nilai rata-rata (-6), nilai maksimum (-2), dan nilai minimum (-2) karena BOD termasuk parameter kimia, sehingga total skor secara keseluruhan pada *site 1* sebesar -14.

Penentuan status mutu air menggunakan metode STORET dapat dibagi dalam 4 kelas. Kelas A dengan skor 0 berarti tidak tercemar, kelas B dengan skor -1 s.d. -10 berarti cemar ringan, kelas C dengan skor -11 s.d. -30 berarti cemar sedang, dan kelas D dengan skor \geq -31 berarti cemar berat. Berdasarkan penentuan diatas maka *site 1* pada Sungai Code tergolong kelas C cemar sedang, namun data 1 *site* belum dapat mempresentasikan status mutu air Sungai Code secara keseluruhan, perlu perhitungan diseluruh *site* dan dibandingkan dengan banyaknya *site* sehingga didapatkan status mutu air sugai code secara

keseluruhan. Perhitungan skor menggunakan metode STORET selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5

4.3 Penentuan Status Mutu Air Sungai Code Menggunakan STORET

Perhitungan untuk setiap parameter fisika (Debit, Temperatur, TDS, dan TSS) parameter kimia (pH, DO, BOD, COD, dan Amoniak) di plot berdasarkan lokasi sampling. Skor per *site* Sungai Code disajikan pada Tabel 4.3 berikut ini

Tabel 4. 3 Status Mutu Air Sungai Code Berdasarkan Lokasi

Status Mutu Air Sungai Code			
No	Lokasi	Skor	Keterangan
1	<i>site 1</i>	-14	cemar sedang
2	<i>site 2</i>	-14	cemar sedang
3	<i>site 3</i>	-16	cemar sedang
4	<i>site 4</i>	-26	cemar sedang
5	<i>site 5</i>	-2	cemar ringan
6	<i>site 6</i>	-2	cemar ringan

Data penentuan status mutu air menggunakan metode STORET secara total dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Total Skor STORET Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia

No	Parameter	Satuan	Skor
Fisika			
1	Debit	m ³ /s	0
2	Temperatur	°C	0
3	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	0
4	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	-16
Kimia			

5	pH		0
6	DO	mg/L	-2
7	BOD	mg/L	-44
8	COD	mg/L	-12
9	Amoniak (NH ₃)	mg/L	0
Jumlah Skor			-8,222

Berdasarkan parameter fisika-kimia kualitas air, sebagian besar Sungai Code tercemar oleh parameter BOD sebesar -44, sedangkan parameter COD, DO, dan TSS berturut-turut sebesar -12, -2, dan -16. Total skor akhir berdasarkan parameter fisika-kimia sebesar -8,222 yang termasuk dalam kelas B tercemar ringan. Berdasarkan data hasil akhir tersebut, Sungai Code tercemar paling besar disebabkan oleh parameter BOD sebesar -44, hal ini sejalan dengan yang dinyatakan oleh Taufik (2003) bahwa sebagian besar polutan BOD, COD, TOC, dan pH berasal dari kegiatan manusia seperti pemakaian deterjen, limbah domestik, dan kegiatan agrikultur, sedangkan bahan polutan TDS, Amoniak, warna, dan faktor fisika lainnya lebih cenderung berasal dari limbah industri.

Metode STORET sering digunakan dalam penentuan status mutu air sungai di suatu daerah. Maka dari itu status mutu air Sungai Code perlu dibandingkan dengan penelitian sejenis agar memperkuat hasil data yang diperoleh. Penelitian yang dapat dibandingkan merupakan penelitian yang memiliki kondisi yang hampir sama, yakni terbagi atas beberapa *site* pengambilan sampel (6 titik), jumlah parameter <10, perairan berupa sungai, dan menggunakan metode STORET dalam penentuan status mutu air.

Perbandingan status mutu air Sungai Code dengan penelitian sejenis dapat dilihat pada Tabel berikut ini

Tabel 4. 5 Perbandingan Status Mutu Air Sungai Code dengan Penelitian Sejenis

	Sungai Code (D.I.Yogyakarta)	Sungai Kalimas (Surabaya)	Sungai Parit 11 (Indragiri Hilir, Riau)
Nilai	-9,25	-32	-86
Jumlah Parameter	8	9	8

Status	Cemar ringan	Cemar Berat	Cemar Berat
--------	--------------	-------------	-------------

Sumber: Awalunimah (2017) dan Masykur dkk, (2018)

Skor nilai Code lebih rendah daripada skor Sungai Kalimas yang berlokasi di Surabaya sebesar -32 dan skor Sungai Parit 11, berlokasi Indragiri Hilir, Riau sebesar -86. Status mutu air Sungai Code menggunakan jumlah parameter sebanyak 8 parameter sama dengan jumlah parameter yang digunakan pada Sungai Parit 11, sedangkan Sungai Kalimas menggunakan jumlah parameter sebanyak 9 parameter. Jumlah pemakaian parameter tidak berbeda jauh sehingga data yang dihasilkan dapat diterima..



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa kesimpulan yaitu :

- 1) Parameter fisika (Debit, Temperatur, TDS, dan TSS) yang secara keseluruhan disetiap *site* lokasi hanya parameter TSS yang melampaui batas baku mutu, sedangkan parameter kimia (pH, DO, BOD,COD, dan Amoniak) parameter BOD, DO, dan COD melampaui batas yang ditetapkan. Baku mutu yang digunakan pada *site* 1 hingga *site* 4 ialah baku mutu kelas II, sedangkan *site*5 dan *site* 6 menggunakan baku mutu kelas III
- 2) Nilai skor status mutu air Sungai Code berdasarkan parameter fisika-kimia menggunakan metode STORET adalah -9,25 yang termasuk pada kelas B, tercemar ringan.

5.2 Saran

Saran dari penelitian status mutu air Sungai Code berdasarkan parameter fisika-kimia ialah perlu adanya penambahan jumlah parameter hingga menyesuaikan jumlah parameter yang ada pada baku mutu airnya, sehingga data yang dihasilkan akan lebih akurat. Sosialisasi dari pemerintah terkait bahayanya limbah domestik yang dapat mencemari lingkungan dan akan berdampak negative pada masyarakat itu sendiri perlu dilakukan agar menumbuhkan rasa kepedulian masyarakat untuk membantu pemerintah menjaga kebersihan Sungai Code.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, J.F., 2020, Analisis Metal Pollutin Index Berdasarkan Kandungan Logam Berata di Sungai Code, Yogyakarta, UII Yogyakarta.
- Adi, S, 2008. Analisis dan Karakterisasi Badan Air Sungai, dalam Rangka Menunjang Pemasangan Sistem Pemantauan Sungai Secara Telemetry. *Jurnal Hidrosfir Indonesia*. BPPT, Jakarta. Vol.3 No.3 Hal. 123-136
- Alfilaili, N.F., 2020, Perbandingan Berbagai Metode Penentuan Status Mutu Air di Situ Cibuntu, Bogor, Jawa Barat, UII Yogyakarta.
- Ali, Munawar. 2010. Peran Proses Desinfeksi dalam Upaya Peningkatan Kualitas Produk Air Bersih. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya. Upn Press.
- Asdak, Chay. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press: Yogyakarta
- Brontowiyono. dkk. 2013. Strategi Penurunan Pencemaran Limbah Domestik di Sungai Code DIY. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. Vol. 5. No. 1. Hal 36-47.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 249 hlm.
- Fachrurrozi, M., Listiati B.M., Dyah S. 2010. Pengaruh Variasi Biomassa *Pistia stratiotes* L. Terhadap Penurunan Kadar BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Tahu Di Dusun Klero Sleman Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 4 (1) : 1-75.
- Hidayat N. 2016. *Bioproses Limbah Cair*. Christian P, editor. Yogyakarta: Andi Offset.

- Igwe,P.U., Chukwudi, C.C., Ifenatuorah, F.C., Fagbeja, I.F., Okeoke, C.A. 2017. A Review of Environmental Affects of Surface Water Pollution. International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS). Vol 4. No 1. Hal 128-137.
- Imroatushshoolikhah, Setyawan P. dan Slamet S. 2014. Kajian Kualitas Air Sungai Code Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Majalah Geografi Indonesia. Vol. 28. No.1. Hal. 23-32.
- Keputusan menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, Jakarta.
- Komarawidjaja. (2005). Rumput Laut Gracilaria sp Sebagai Fitoremediasi Bahan Organik Perairan Tambak Budidaya. Jurnal Teknologi Lingkungan. 6 (2). hal 34-45
- Kristianto, P. 2002. Ekologi Industri. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Labbaik, M., I. W. Restu dan M. A. Pratiwi. 2018. Status Pencemaran Lingkungan Sungai Badung dan Sungai Mati di Provinsi Bali Berdasarkan Bioindikator Phylum Annelida. *Journal of Marine Sciences and Aquatic*. 4(2) : 304-315.
- Ningrum, S. O. 2018. Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 10(1) : 1-12.
- Parulian, A., 2009. Monitoring dan Analisis Kadar Aluminium (Al) dan Besi (Fe) pada Pengolahan Air Minum PDAM Tirtanadi Sunggal.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai.
- Pratama, D. R., M. Yusuf dan M. Helmi. 2016. Kajian Kondisi dan Sebaran Kualitas Air di Perairan Selatan Kabupaten Sampang, Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Oseanografi*. 5(4) : 479-488.

- Purwanto, Bambang. 2004. Sistem Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga di Kota Tangerang. Percik Vol. 5 Tahun I.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Jurnal Oseana*. Vol. 30: 21-26.
- Saraswati, dkk, 2017. Kajian Kualitas Air Untuk Wisata Bahari di Pesisir Kecamatan Moyo Hilir dan Kecamatan Lape, Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Segera*. 13(1) : 37-47.
- Setyowati, R. D. N. 2015. Status Kualitas Air DAS Cisanggarung, Jawa Barat. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 1(1) : 37-45.
- Siburian, R., L. Simatupang dan M. Bukit. 2017. Analisis Kualitas Perairan Laut Terhadap Aktivitas di Lingkungan Pelabuhan Waingapu- Alor Sumba Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 23 (1) : 225-232.
- Susilowati. (2007). *Analisis Hidrograf Aliran Sungai dengan adanya beberapa Bendung kaitannya dengan Konservasi Air*. Tesis, Prodi Ilmu Lingkungan. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Yuwono, 2010, Pandemi Resistensi Antimikroba: Belajar dari MRSA, *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 1 (42), 2837–2850.



LAMPIRAN

Lampiran 1 : Peraturan Gubernur D.I.Yogyakarta No 20 Tahun 2008

PERATURAN GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA NOMOR 20 TAHUN 2008

TANGGAL 14 AGUSTUS 2008

TENTANG

BAKU MUTU AIR DI PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Kriteria mutu air berdasarkan kelas

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
FISIKA						
Temperatur	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 5	Deviasi temperatur dari keadaan alamiah
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	5000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu ≤ 5000 mg/L
KIMIA ORGANIK						
pH		6 - 9	6 - 9	6 - 9	5 - 9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total Fosfat sebagai P	mg/L	0.2	0.2	1	5	
NO ₃ sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
NH ₃ -N	mg/L	0.5	(-)	(-)	(-)	Bagi perikanan, kandungan amonias bebas untuk ikan yang peka ≤ 0,02 mg/L sebagai NH ₃
Arsen	mg/L	0.05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0.2	0.2	0.2	0.2	
Barium	mg/L	1	(-)	(1)	(1)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.05	
Kadmium	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	
Khrom (VI)	mg/L	0.05	0.05	0.05	1	
Tembaga	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional Cu ≤ 1 mg/L

Lampiran 2 : Data Box and Whisker Parameter Fisika-Kimia

Data Statistik Debit						
Jumlah Data	4	4	4	4	4	4
Mean	0.04	0.41	0.995	1.995	6.715	2.44
Sd	0	0.372111	0.066081	0.252784	1.035809	0.615305
Min	0.04	0.04	0.92	1.82	5.74	1.99
Q1	0.04	0.115	0.965	1.8275	6.265	2.08
Median	0.04	0.425	0.99	1.9	6.47	2.215
Q3	0.04	0.72	1.02	2.0675	6.92	2.575
Max	0.04	0.75	1.08	2.36	8.18	3.34
Bottom	0.04	0.115	0.965	1.8275	6.265	2.08
2Q Box	0	0.31	0.025	0.0725	0.205	0.135
3Q Box	0	0.295	0.03	0.1675	0.45	0.36
Whisker -	0	0.075	0.045	0.0075	0.525	0.09
Whisker +	0	0.03	0.06	0.2925	1.26	0.765

Data Statistik Temperatur						
Jumlah Data	4	4	4	4	4	4
Mean	24.525	27.35	28.1	28.175	28.4	27.7
Sd	0.984463	1.445683	2.2	1.699755	1.933908	1.194432
Min	24	26	27	27	26.5	26
Q1	24	26.75	27	27.375	27.625	27.5

Median	24.05	27	27	27.5	28	28
Q3	24.575	27.6	28.1	28.3	28.775	28.2
Max	26	29.4	31.4	30.7	31.1	28.8
Bottom	24	26.75	27	27.375	27.625	27.5
2Q Box	0.05	0.25	0	0.125	0.375	0.5
3Q Box	0.525	0.6	1.1	0.8	0.775	0.2
Whisker -	0	0.75	0	0.375	1.125	1.5
Whisker +	1.425	1.8	3.3	2.4	2.325	0.6

Data Statistik TDS						
Jumlah Data	4	4	4	4	4	4
Mean	185.25	185.75	219	248	266.25	268.5
Sd	6.075909	12.63263	18.34848	28.40188	35.93861	37.24245
Min	180	169	196	207	215	213
Q1	180	179.5	208.75	240	257	266.25
Median	185	189	221.5	258	276	284
Q3	190.25	195.25	231.75	266	285.25	286.25
Max	191	196	237	269	298	293
Bottom	180	179.5	208.75	240	257	266.25
2Q Box	5	9.5	12.75	18	19	17.75
3Q Box	5.25	6.25	10.25	8	9.25	2.25
Whisker -	0	10.5	12.75	33	42	53.25
Whisker +	0.75	0.75	5.25	3	12.75	6.75

Data Statistik TSS						
Jumlah Data	4	4	4	4	4	4
Mean	82.75	101.5	97.5	106.25	115	123.75
Sd	78.63576	76.22117	69.42862	76.2075	88.6792	72.46321
Min	24	41	32	27	19	36
Q1	39	55.25	52.25	60.75	61	81
Median	54.5	77	84	96.5	108	130
Q3	98.25	123.25	129.25	142	162	172.75
Max	198	211	190	205	225	199
Bottom	39	55.25	52.25	60.75	61	81
2Q Box	15.5	21.75	31.75	35.75	47	49
3Q Box	43.75	46.25	45.25	45.5	54	42.75
Whisker -	15	14.25	20.25	33.75	42	45
Whisker +	99.75	87.75	60.75	63	63	26.25

Data Statistik pH						
Jumlah Data	4	4	4	4	4	4
Mean	7.225	7.325	7.35	7.425	7.525	7.775
Sd	0.15	0.05	0.238048	0.287228	0.221736	0.05
Min	7	7.3	7	7	7.2	7.7
Q1	7.225	7.3	7.3	7.375	7.5	7.775
Median	7.3	7.3	7.45	7.55	7.6	7.8

Q3	7.3	7.325	7.5	7.6	7.625	7.8
Max	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8
Bottom	7.225	7.3	7.3	7.375	7.5	7.775
2Q Box	0.075	0	0.15	0.175	0.1	0.025
3Q Box	0	0.025	0.05	0.05	0.025	0
Whisker -	0.225	0	0.3	0.375	0.3	0.075
Whisker +	0	0.075	0	0	0.075	0

Data Statistik DO						
Jumlah Data	4	4	4	4	4	4
Mean	6.49	5.99875	5.795	5.3025	4.9725	4.81375
Sd	0.136198	0.494745	0.37081	0.703	0.496059	0.382696
Min	6.29	5.26	5.25	4.25	4.23	4.24
Q1	6.47	5.95375	5.7225	5.26625	4.93875	4.8025
Median	6.5375	6.2175	5.935	5.625	5.205	4.9975
Q3	6.5575	6.2625	6.0075	5.66125	5.23875	5.00875
Max	6.595	6.3	6.06	5.71	5.25	5.02
Bottom	6.47	5.95375	5.7225	5.26625	4.93875	4.8025
2Q Box	0.0675	0.26375	0.2125	0.35875	0.26625	0.195
3Q Box	0.02	0.045	0.0725	0.03625	0.03375	0.01125
Whisker -	0.18	0.69375	0.4725	1.01625	0.70875	0.5625
Whisker +	0.0375	0.0375	0.0525	0.04875	0.01125	0.01125

Data Statistik BOD						
Jumlah Data	4	4	4	4	4	4
Mean	5.9775	5.94	5.6925	5.615	5.5825	5.61
Sd	0.740152	0.827808	0.882133	0.967144	1.000179	0.95551
Min	5.15	5.24	4.91	4.61	4.53	4.57
Q1	5.69	5.5625	5.195	5.135	5.0175	5.1925
Median	5.905	5.69	5.46	5.465	5.455	5.495
Q3	6.1925	6.0675	5.9575	5.945	6.02	5.9125
Max	6.95	7.14	6.94	6.92	6.89	6.88
Bottom	5.69	5.5625	5.195	5.135	5.0175	5.1925
2Q Box	0.215	0.1275	0.265	0.33	0.4375	0.3025
3Q Box	0.2875	0.3775	0.4975	0.48	0.565	0.4175
Whisker -	0.54	0.3225	0.285	0.525	0.4875	0.6225
Whisker +	0.7575	1.0725	0.9825	0.975	0.87	0.9675

Data Statistik COD						
Jumlah Data	4	4	4	4	4	4
Mean	8.895	18.355	23.4625	30.255	35.855	27.81
Sd	2.349532	2.389763	2.544555	3.64211	2.613778	3.512473
Min	6.78	15.91	20.69	28.08	33.52	24.6
Q1	7.59	17.05	22.16	28.245	34.66	24.93
Median	8.295	17.975	23.19	28.625	35.15	27.54
Q3	9.6	19.28	24.4925	30.635	36.345	30.42

Max	12.21	21.56	26.78	35.69	39.6	31.56
Bottom	7.59	17.05	22.16	28.245	34.66	24.93
2Q Box	0.705	0.925	1.03	0.38	0.49	2.61
3Q Box	1.305	1.305	1.3025	2.01	1.195	2.88
Whisker -	0.81	1.14	1.47	0.165	1.14	0.33
Whisker +	2.61	2.28	2.2875	5.055	3.255	1.14

Data Statistik Amoniak						
Jumlah Data	4	4	4	4	4	4
Mean	0.01275	0.0285	0.056	0.1005	0.336	0.06175
Sd	0.009535	0.014271	0.022316	0.027062	0.084986	0.02722
Min	0.003	0.016	0.035	0.077	0.243	0.027
Q1	0.006	0.019	0.03875	0.08075	0.285	0.04875
Median	0.012	0.025	0.0535	0.0945	0.33	0.0645
Q3	0.01875	0.0345	0.07075	0.11425	0.381	0.0775
Max	0.024	0.048	0.082	0.136	0.441	0.091
Bottom	0.006	0.019	0.03875	0.08075	0.285	0.04875
2Q Box	0.006	0.006	0.01475	0.01375	0.045	0.01575
3Q Box	0.00675	0.0095	0.01725	0.01975	0.051	0.013
Whisker -	0.003	0.003	0.00375	0.00375	0.042	0.02175
Whisker +	0.00525	0.0135	0.01125	0.02175	0.06	0.0135

Lampiran 3 : Status Mutu Air Sungai Code Berdasarkan Waktu Pengambilan

Parameter	Waktu Sampling	Lokasi Sampling					
		Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6
Debit (m ³ /s)	Sep-20	0.04	0.04	0.92	1.82	5.74	2.11
	Nov-20	0.04	0.71	0.98	1.97	6.44	2.32
	Dec-20	0.04	0.75	1	2.36	6.5	3.34
	Jan-21	0.04	0.14	1.08	1.83	8.18	1.99
Temperatur (°C)	Sep-20	24.1	29.4	31.4	30.7	31.1	28.8
	Nov-20	24	27	27	27.5	28	28
	Dec-20	24	27	27	27	28	28
	Jan-21	26	26	27	27.5	26.5	26
TDS (mg/L)	Sep-20	180	169	213	251	271	284
	Nov-20	190	195	230	265	281	293
	Dec-20	191	196	237	269	298	284
	Jan-21	180	183	196	207	215	213
TSS (mg/L)	Sep-20	198	211	190	205	225	199
	Nov-20	44	60	59	72	75	96
	Dec-20	24	41	32	27	19	36
	Jan-21	65	94	109	121	141	164
pH	Sep-20	7	7.3	7	7	7.2	7.8
	Nov-20	7.3	7.4	7.4	7.6	7.6	7.8

	Dec-20	7.3	7.3	7.5	7.6	7.6	7.8
	Jan-21	7.3	7.3	7.5	7.5	7.7	7.7
DO (mg/L)	Sep-20	6.29	5.26	5.25	4.25	4.23	4.24
	Nov-20	6.545	6.3	6.06	5.71	5.25	5.005
	Dec-20	6.595	6.25	5.99	5.605	5.175	5.02
	Jan-21	6.53	6.185	5.88	5.645	5.235	4.99
BOD (mg/L)	Sep-20	6.95	7.14	6.94	6.92	6.89	6.88
	Nov-20	5.94	5.71	5.29	5.31	5.18	5.4
	Dec-20	5.15	5.24	4.91	4.61	4.53	4.57
	Jan-21	5.87	5.67	5.63	5.62	5.73	5.59
COD (mg/L)	Sep-20	12.21	21.56	26.78	35.69	39.6	31.56
	Nov-20	8.73	17.43	22.65	28.95	35.04	25.04
	Dec-20	7.86	15.91	20.69	28.08	33.52	24.6
	Jan-21	6.78	18.52	23.73	28.3	35.26	30.04
Amoniak	Sep-20	0.024	0.03	0.067	0.107	0.441	0.027
	Nov-20	0.007	0.02	0.04	0.077	0.299	0.056
	Dec-20	0.003	0.016	0.035	0.082	0.243	0.073
	Jan-21	0.017	0.048	0.082	0.136	0.361	0.091

Lampiran 4 : Pengukuran Parameter Fisika-Kimia

SAMPEL SEPTEMBER				
No	Kode Sampel	Konsentrasi		
		DO0 (mg/L)	DO5 (mg/L)	BOD (mg/L)
1	Blanko	7.2	5.17	
2	S1	6.29	5.12	6.95
3	S2	5.26	4.28	7.14
4	S3	5.25	4.07	6.94
5	S4	4.25	3.05	6.92
6	S5	4.23	3	6.89
7	S6	4.24	3	6.88

SAMPEL NOVEMBER					
No	Kode Sampel	Konsentrasi			BOD rerata
		DO0 (mg/L)	DO5 (mg/L)	BOD (mg/L)	
1	Blanko	7	5.25		
2	S1 A	6.57	5.53	5.96	5.94
	S1 B	6.52	5.43	5.91	
3	S2 A	6.32	5.19	5.87	5.71
	S2 B	6.28	4.83	5.55	
4	S3 A	6.04	4.46	5.42	5.29

	S3 B	6.08	4.23	5.15	
5	S4 A	5.74	4.08	5.34	5.31
	S4 B	5.68	3.96	5.28	
6	S5 A	5.35	3.45	5.1	5.18
	S5 B	5.15	3.41	5.26	
7	S6 A	4.96	3.36	5.4	5.40
	S6 B	5.05	3.45	5.4	

SAMPSEL DESEMBER					
No	Kode Sampel	Konsentrasi			BOD rerata
		DOO (mg/L)	DO5 (mg/L)	BOD (mg/L)	
1	Blanko	6.8	5.2		
2	S1 A	6.56	5.23	5.07	5.15
	S1 B	6.63	5.45	5.22	
3	S2 A	6.27	5.05	5.18	5.24
	S2 B	6.23	5.12	5.29	
4	S3 A	6.03	4.67	5.04	4.91
	S3 B	5.95	4.33	4.78	
5	S4 A	5.69	3.87	4.58	4.61
	S4 B	5.52	3.76	4.64	
6	S5 A	5.15	3.37	4.62	4.53
	S5 B	5.2	3.24	4.44	
7	S6 A	5.06	3.25	4.59	4.57

	S6 B	4.98	3.13	4.55	
--	------	------	------	------	--

SAMPEL JANUARI					
No	Kode Sampel	Konsentrasi			BOD rerata
		DO0 (mg/L)	DO5 (mg/L)	BOD (mg/L)	
1	Blanko	7	5.2		
2	S1 A	6.56	5.21	5.85	5.87
	S1 B	6.5	5.18	5.88	
3	S2 A	6.17	4.67	5.7	5.67
	S2 B	6.2	4.63	5.63	
4	S3 A	5.86	4.32	5.66	5.63
	S3 B	5.9	4.29	5.59	
5	S4 A	5.63	4.1	5.67	5.62
	S4 B	5.66	4.02	5.56	
6	S5 A	5.27	3.83	5.76	5.73
	S5 B	5.2	3.7	5.7	
7	S6 A	5.02	3.4	5.58	5.59
	S6 B	4.96	3.36	5.6	

Data Amoniak

Samplng 1 Amoniak

No	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Konsentrasi 1	Konsentrasi 2	Rata-Rata Konsentrasi
1	0.028	0.025	0.02571996	0.022740814	0.024230387
2	0.035	0.031	0.032671301	0.028699106	0.030685204
3	0.073	0.068	0.07040715	0.065441907	0.067924528
4	0.116	0.104	0.113108242	0.101191658	0.10714995
5	0.468	0.426	0.46266137	0.420953327	0.441807349
6	0.032	0.028	0.029692155	0.02571996	0.027706058

Samplng 2
Amoniak

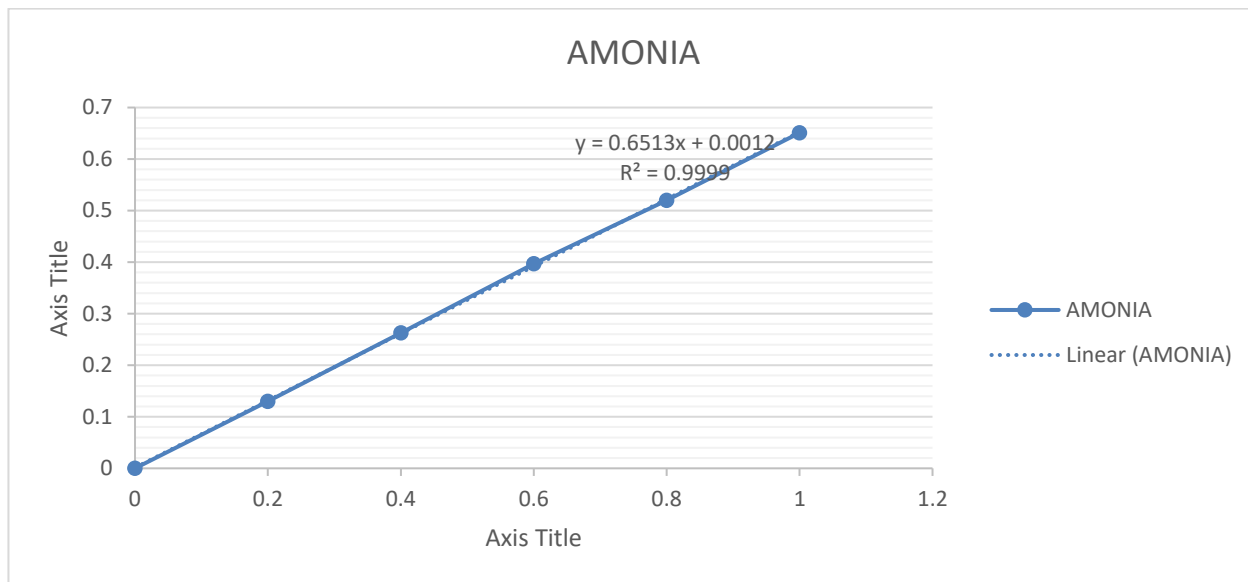
No	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Konsentrasi 1	Konsentrasi 2	Rata-Rata Konsentrasi
1	0.009	0.011	0.006852036	0.008838133	0.007845084
2	0.025	0.021	0.022740814	0.01876862	0.020754717
3	0.044	0.042	0.041608739	0.039622642	0.04061569
4	0.082	0.079	0.079344588	0.076365442	0.077855015
5	0.291	0.316	0.286891758	0.311717974	0.299304866
6	0.062	0.056	0.059483615	0.053525323	0.056504469

Sampling 3
Amoniak

No	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Konsentrasi 1	Konsentrasi 2	Rata-Rata Konsentrasi
1	0.005	0.006	0.002879841	0.00387289	0.003376365
2	0.018	0.02	0.015789474	0.017775571	0.016782522
3	0.039	0.037	0.036643496	0.034657398	0.035650447
4	0.086	0.084	0.083316783	0.081330685	0.082323734
5	0.268	0.226	0.264051639	0.222343595	0.243197617
6	0.074	0.078	0.071400199	0.075372393	0.073386296

Sampling 4
Amonia

No	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Konsentrasi 1	Konsentrasi 2	Rata-Rata Konsentrasi
1	0.018	0.021	0.015789474	0.01876862	0.017279047
2	0.055	0.047	0.052532274	0.044587885	0.048560079
3	0.086	0.085	0.083316783	0.082323734	0.082820258
4	0.138	0.142	0.134955313	0.138927507	0.13694141
5	0.372	0.361	0.367328699	0.356405164	0.361866931
6	0.092	0.097	0.089275074	0.094240318	0.091757696



CON.	ABS.
X	Y
0	0
0.2	0.13
0.4	0.263
0.6	0.397
0.8	0.52
1	0.651



Data COD

Sampling 1 COD

No	Abs.1	Abs.2	Con.1	Con.2	rata-rata Con.	fp
1	0.175	0.177	12.65217391	11.7826087	12.2173913	1
2	0.157	0.152	20.47826087	22.65217391	21.56521739	1
3	0.142	0.143	27	26.56521739	26.7826087	1
4	0.121	0.123	36.13043478	35.26086957	35.69565217	1
5	0.114	0.112	39.17391304	40.04347826	39.60869565	1
6	0.131	0.132	31.7826087	31.34782609	31.56521739	1

Sampling 2

No	Abs.1	Abs.2	Con.1	Con.2	rata-rata Con.	fp
1	0.187	0.181	7.434782609	10.04347826	8.739130435	1
2	0.163	0.165	17.86956522	17	17.43478261	1
3	0.151	0.153	23.08695652	22.2173913	22.65217391	1
4	0.138	0.137	28.73913043	29.17391304	28.95652174	1
5	0.122	0.125	35.69565217	34.39130435	35.04347826	1
6	0.149	0.144	23.95652174	26.13043478	25.04347826	1

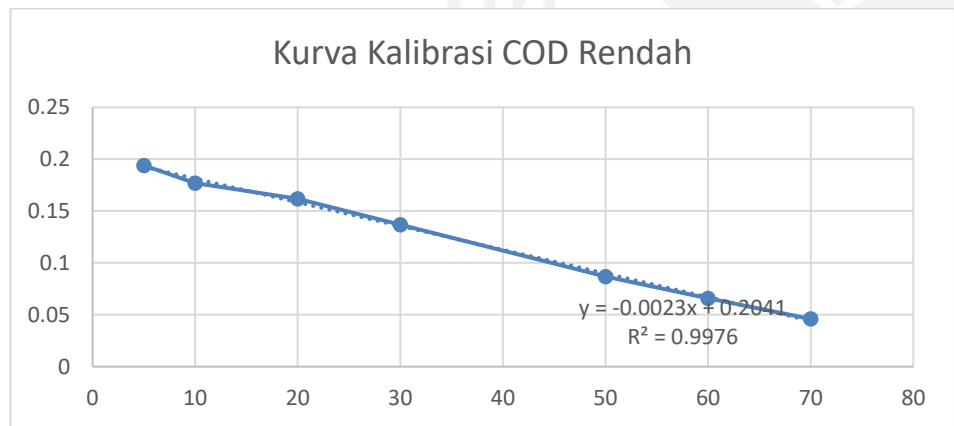
Sampling 3

No	Abs.1	Abs.2	Con.1	Con.2	rata-rata Con.	fp
1	0.185	0.187	8.304347826	7.434782609	7.869565217	1
2	0.167	0.168	16.13043478	15.69565217	15.91304348	1
3	0.157	0.156	20.47826087	20.91304348	20.69565217	1

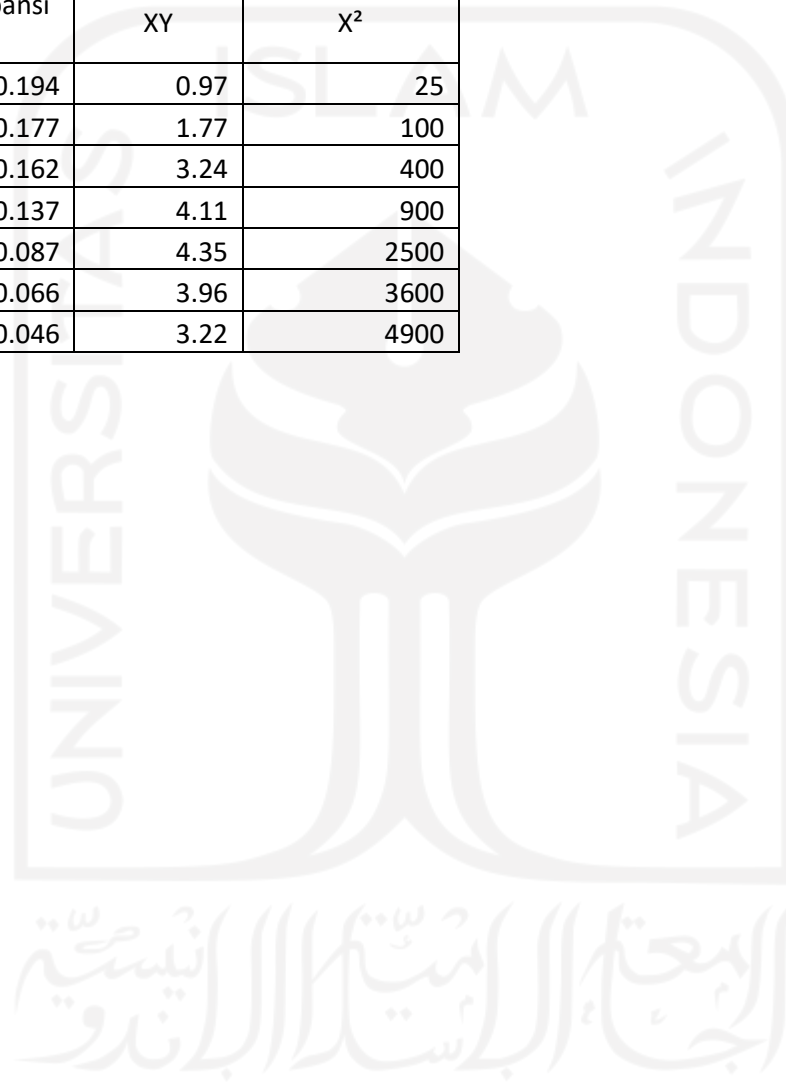
4	0.139	0.14	28.30434783	27.86956522	28.08695652	1
5	0.128	0.126	33.08695652	33.95652174	33.52173913	1
6	0.148	0.147	24.39130435	24.82608696	24.60869565	1

Sampling 4

No	Abs.1	Abs.2	Con.1	Con.2	rata-rata Con.	fp
1	0.189	0.188	6.565217391	7	6.782608696	1
2	0.162	0.161	18.30434783	18.73913043	18.52173913	1
3	0.149	0.15	23.95652174	23.52173913	23.73913043	1
4	0.137	0.141	29.17391304	27.43478261	28.30434783	1
5	0.124	0.122	34.82608696	35.69565217	35.26086957	1
6	0.133	0.137	30.91304348	29.17391304	30.04347826	1



Standar	Con. (mg/L) (X)	Absorbansi (Y)	XY	X ²
Standar 1	5	0.194	0.97	25
Standar 2	10	0.177	1.77	100
Standar 3	20	0.162	3.24	400
Standar 4	30	0.137	4.11	900
Standar 5	50	0.087	4.35	2500
Standar 6	60	0.066	3.96	3600
Standar 7	70	0.046	3.22	4900



TSS			
September	November	Desember	Januari
198	44	24	65
211	60	41	94
190	59	32	109
205	72	27	121
225	75	19	141
199	96	36	164

Titik Sampling	TS			
	September	November	Desember	Januari
S1	378	234	215	245
S2	380	255	237	277
S3	403	289	269	305
S4	456	337	296	328
S5	496	356	317	356
S6	483	389	320	377

Lampiran 5 : Perhitungan Skor STORET per Site

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Kelas II	Hasil Pengukuran <i>Site 2</i>			Skor
				Rata-Rata	Maksimum	Minimum	
Fisika							
1	Debit	m ³ /s		0.41	0.75	0.04	0
2	Temperatur	°C	±3°C	27.35	29.4	26	0
3	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	185.75	196	169	0
4	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	101.5	211	41	-4
Kimia							
5	pH		6.0 - 8.5	7.325	7.4	7.3	0
6	DO	mg/L	5	5.99875	6.3	5.26	0
7	BOD	mg/L	3	5.94	7.14	5.24	-10
8	COD	mg/L	25	18.355	21.56	15.91	0
9	Amoniak (NH ₃)	mg/L	x	0.0285	0.048	0.016	0
Jumlah Skor							-14

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Kelas II	Hasil Pengukuran <i>Site 3</i>			Skor
				Rata-Rata	Maksimum	Minimum	
Fisika							
1	Debit	m ³ /s		0.995	1.08	0.92	0
2	Temperatur	°C	±3°C	28.1	31.4	27	0
3	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	219	237	196	0
4	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	97.5	190	32	-4

Kimia							
5	pH		6.0 - 8.5	7.35	7.5	7	0
6	DO	mg/L	5	5.795	6.06	5.25	0
7	BOD	mg/L	3	5.6925	6.94	4.91	-10
8	COD	mg/L	25	23.4625	26.78	20.69	-2
9	Amoniak (NH ₃)	mg/L	x	0.056	0.082	0.035	0
Jumlah Skor							-16

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Kelas II	Hasil Pengukuran <i>Site 4</i>			Skor
				Rata-Rata	Maksimum	Minimum	
Fisika							
1	Debit	m ³ /s		1.995	2.36	1.82	0
2	Temperatur	°C	±3°C	28.175	30.7	27	0
3	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	248	269	207	0
4	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	106.25	205	27	-4
Kimia							
5	pH		6.0 - 8.5	7.425	7.6	7	0
6	DO	mg/L	5	5.3025	5.71	4.25	-2
7	BOD	mg/L	3	5.615	6.92	4.61	-10
8	COD	mg/L	25	30.255	35.69	28.08	-10
9	Amoniak (NH ₃)	mg/L	x	0.1005	0.136	0.077	0
Jumlah Skor							-26

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Kelas III	Hasil Pengukuran <i>Site 5</i>			Skor
				Rata-Rata	Maksimum	Minimum	
Fisika							
1	Debit	m ³ /s		6.715	8.18	5.74	0
2	Temperatur	°C	±3°C	28.4	31.1	26.5	0
3	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	266.25	298	215	0
4	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	400	115	225	19	0
Kimia							
5	pH		6.0 - 9.0	7.525	7.7	7.2	0
6	DO	mg/L	4	4.9725	5.25	4.23	0
7	BOD	mg/L	6	5.5825	6.89	4.53	-2
8	COD	mg/L	50	35.855	39.6	33.52	0
9	Amoniak (NH ₃)	mg/L	x	0.336	0.441	0.243	0
Jumlah Skor							-2

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Kelas III	Hasil Pengukuran <i>Site 6</i>			Skor
				Rata-Rata	Maksimum	Minimum	
Fisika							
1	Debit	m ³ /s		2.44	3.34	1.99	0
2	Temperatur	°C	±3°C	27.7	28.8	26	0
3	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	268.5	293	213	0
4	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	400	123.75	199	36	0
Kimia							

5	pH		6.0 - 9.0	7.775	7.8	7.7	0
6	DO	mg/L	4	4.81375	5.02	4.24	0
7	BOD	mg/L	6	5.61	6.88	4.57	-2
8	COD	mg/L	50	27.81	31.56	24.6	0
9	Amoniak (NH ₃)	mg/L	x	0.06175	0.091	0.027	0
Jumlah Skor							-2

Lampiran 6 : Data Temperatur Udara D.I.Yogyakarta (BMKG)

Waktu Sampling	Suhu Udara Yogyakarta (°C)
Sep-20	26,7
Nov-20	27,7
Dec-20	25,8
Jan-21	26,4
Rata-Rata Suhu (°C)	26,65