

TUGAS AKHIR

PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI CODE DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN (IP), STORET, DAN CCME WQI BERDASARKAN PARAMETER NITRAT, NITRIT, DAN FOSFAT

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



**IRNA FITRIA ANJELINA
19513255**

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

TUGAS AKHIR

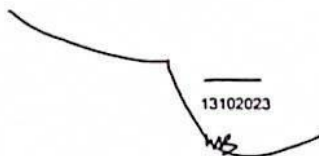
PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI CODE DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN (IP), STORET, DAN CCME WQI BERDASARKAN PARAMETER NITRAT, NITRIT, DAN FOSFAT

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




IRNA FITRIA ANJELINA
19513255

Disetujui,
Dosen Pembimbing


13102023

Prof. Dr. -Ing. Ir. Widodo Brontowivono, M.Sc.
875110107

Tanggal : 13 Oktober 2023



Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.
195130102

Tanggal : 16 Oktober 2023

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Any Juliani, S.T. M.Sc. (Res. Eng)., Ph.D.
095130401

Tanggal : 16 oktober 2023

HALAMAN PENGESAHAN

PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI CODE DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN (IP), STORET, DAN CCME WQI BERDASARKAN PARAMETER NITRAT, NITRIT, DAN FOSFAT

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : *senin*
Tanggal : *16 Oktober 2023*

Disusun Oleh:

IRNA FITRIA ANJELINA
19513255

Tim Penguji :

Penguji 1 : Prof. Dr. -Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

(*13/10/2023*)

Penguji 2 : Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.

(*Noviani Ima*)

Penguji 3 : Adam Rus Nugroho, S.T., M.T., Ph.D.

(*Adam Rus*)

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. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan tidakbenaran 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, 15 September 2023

Yang membuat pernyataan,



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Irna Fitria Anjelina".

Irna Fitria Anjelina

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Penentuan Status Mutu Air Sungai Code dengan Metode Indeks Pencemaran (IP), Storet, dan CCME WQI berdasarkan Parameter Nitrat, Nitrit, Fosfat”. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal tugas akhir ini:

1. Bapak Jainudin dan Ibu Lilisuryani yang selalu memberikan doa dan dukungan selama pengerjaan laporan tugas akhir.
2. Ibu Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng). Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
3. Bapak Profesor Dr. Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. dan Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Seluruh Staff Laboratorium Kualitas Air Teknik Lingkungan FTSP UII yang sudah banyak membantu selama proses pengujian sampel.
5. Ferditya, Fajar, dan Showam teman seperjuangan yang selalu siap sedia selama pengerjaan tugas akhir.
6. Kakak-kakak tersayang Elsa dan Aya, serta teman-teman seperjuangan di TL.

Penulis menyadari laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Sehingga, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sebagai guna memperbaiki laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 15 September 2023



Ima Fitria Anjelina

ABSTRAK

IRNA FITRIA ANJELINA. Penentuan Status Mutu Air Sungai Code Dengan Metode Indeks Pencemaran (IP), Storet, dan CCME Berdasarkan Parameter Nitrat, Nitrit, dan Fosfat. Dibimbing oleh Prof. Dr. Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M. Sc. dan Noviani Ima Wantoputri, S. T., M. T.

Sungai Code merupakan salah satu sungai di Daerah Istimewa Yogyakarta yang bagian hulu Sungaiinya didominasi oleh kegiatan pertanian, bagian tengah merupakan kawasan pemukiman padat penduduk dan sedikit kawasan pertanian dan industri, sedangkan bagian hilirnya merupakan kawasan pertanian, pemukiman, industri, dan rumah makan. Sungai Code sering dimanfaatkan untuk mengairi sawah, sebagai sumber air minum, MCK, perikanan, dan lain sebagainya. Sehingga, sungai ini memiliki banyak aktivitas manusia yang menghasilkan limbah di sepanjang sungaiinya. Hal tersebut mengindikasikan bahwa Sungai Code telah berubah secara kualitas. Dalam rangka pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, perlu dilakukan penentuan status mutu air sungai secara berkala. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan status mutu air Sungai Code berdasarkan parameter nitrat, nitrit, dan fosfat. Status mutu tersebut akan dapat dihubungkan dengan strategi operasional manajemen sungai yang ekologis dan berkelanjutan oleh pemangku kebijakan setempat. Ketiga parameter dipilih melihat banyaknya kegiatan pertanian, peternakan, dan kawasan pemukiman penduduk di sepanjang aliran sungai. Penentuan status mutu dilakukan menggunakan 3 metode berbeda yaitu Indeks Pencemaran (IP), Storet, dan *Canadian Council of Ministers of the Environment*. Data kualitas air merupakan data primer dengan pengambilan sampel mengacu pada SNI 6989.57:2008 serta pengujian sampel mengacu pada SNI 06-2480:1991 untuk nitrat, SNI-06-6989.9-2004 untuk nitrit, dan SNI 6989-31:2021 untuk fosfat. Lokasi pengambilan sampel dipilih sebanyak 5, mengacu pada Laporan Kualitas Air Provinsi DIY. Didapatkan hasil status mutu yang berbeda dari ketiga metode. Status mutu Sungai Code dihitung menggunakan Metode Indeks Pencemaran adalah tercemar ringan pada titik 1-4 dan tercemar sedang pada titik 5. Status Mutu dihitung menggunakan Metode Storet adalah tercemar sedang pada titik 1-3 dan tercemar ringan pada titik 4-5. Sedangkan, menggunakan Metode CCME status mutu sungai adalah rendah, kecuali pada titik 3 status mutu sungai adalah buruk. Menurut penelitian terdahulu, metode CCME adalah yang paling sesuai untuk menganalisis kualitas sungai yang ada di Indonesia dengan kecenderungan iklim tropis. Hal ini karena metode CCME WQI pada perhitungannya menggunakan data berulang dalam beberapa periode waktu tertentu. Sehingga, hal tersebut diyakini mampu menggambarkan kondisi lingkungan yang sebenarnya dalam periode waktu tersebut.

Kata Kunci: CCME WQI, Indeks Pencemaran, Status Mutu, Storet, Sungai Code

ABSTRACT

IRNA FITRIA ANJELINA. Determining Water Quality Indeks Using the Pollution Indeks, Storet, and CCME Methods Based on Nitrate, Nitritate, and Phosphate Parameters. Supervised by Prof. Dr. Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M. Sc. and Noviani Ima Wantoputri, S. T., M. T.

The Code River is one of the rivers in the Special Region of Yogyakarta that the upstream part of the Code River is dominated by agricultural activities, the middle part is a densely populated residential area and a few agricultural and industrial areas, while the lower part of the Code River is an agricultural, residential, industrial and restaurant area. The Code River is often used to irrigate rice fields, as a source of drinking water, toilets, fisheries, and so on. Thus, this river has many human activities that produce waste along the river. This indicates that the Code River has changed in quality. In the context of managing water quality and controlling water pollution, it is necessary to periodically determine the water quality index of river. This study aims to determine the quality and status of the Code River. Water quality based on the parameters of nitrate, nitrite, and phosphate. This water quality index will be linked to the operational strategy of ecological and sustainable river management by local stakeholders. The three parameters were chosen considering the number of agricultural, animal husbandry and residential areas along the river. Determination of water quality index is carried out using 3 different methods, namely the Pollution Index (IP), Storet, and the Canadian Council of Ministers of the Environment. Water quality data is primary data with sampling referring to SNI 6989.57:2008 and sample testing referring to SNI 06-2480:1991 for nitrate, SNI-06-6989.9-2004 for nitrite, and for phosphate. There were 5 sampling locations referring to the Yogyakarta Province Water Quality Report. The results of the quality status are different from the three methods. The quality status of the Code River was calculated using the Pollution Index Method, namely slightly polluted at points 1-4 and moderately polluted at point 5. The quality status calculated using the Storet Method was moderately polluted at points 1-3 and slightly polluted at points 4-5. Meanwhile, using the CCME method the river quality status is low, except at point 3 the river quality status is bad. According to previous research, the CCME method is the most suitable for analyzing the quality of rivers in Indonesia with a tropical climate tendency. This is because the CCME WQI method in its calculations uses repeated data over certain time periods. Thus, it is believed to be able to describe the actual environmental conditions in that time period

Keywords: *CCME WQI, Code River, Storet, Pollution Index, Water Quality Index*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Asumsi Penelitian	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sungai Code	5
2.2 Indikator Pencemaran berdasarkan Parameter Fisika-Kimia.....	6
2.2.1 <i>Power of Hydrogen (pH)</i>	6
2.2.2 Temperatur (Suhu)	6
2.2.3 Nitrat (NO ₃ -N)	6
2.2.4 Nitrit (NO ₂ -N)	7
2.2.5 Fosfat (PO ₄ ³⁻)	7
2.3 Metode Penentuan Status Mutu Air	8
2.3.1 Metode Indeks Pencemaran (IP)	8
2.3.2 Metode STORET	8
2.3.3 Metode <i>Canadian Council of Ministers of The Environment (CCME WQI)</i>	9
2.4 Penelitian Terkait	10
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	13

3.2 Diagram Alir Penelitian	14
3.3 Alat dan Bahan	15
3.4 Metode Penelitian.....	17
3.4.1 Metode Pengambilan Sampel.....	17
3.4.2 Metode Pengujian Sampel	18
3.4.3 Metode Analisis Data.....	19
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA.....	24
4.1 Deskripsi Daerah Penelitian	24
4.2 Analisis Debit dan Parameter Kualitas	24
4.2.1 Debit dan Temperatur	24
4.2.2 Power of Hydrogen (pH).....	26
4.2.3 Nitrat (NO ₃).....	27
4.2.4 Nitrit (NO ₂)	28
4.2.5 Fosfat (PO ₄ ³⁻)	29
4.3 Penentuan Status Mutu.....	30
4.3.1 Metode Indeks Pencemaran (IP)	30
4.3.2 Metode STORET	31
4.3.3 Metode CCME	32
4.4 Perbandingan Metode Penentuan Status Mutu Air	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	41
RIWAYAT HIDUP	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu yang Berkaitan	10
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Pengujian Sampel beserta Fungsinya.....	15
Tabel 3.2 Alat dan Bahan Pengambilan Sampel beserta Fungsinya	17
Tabel 3.3 Metode Pengukuran Parameter	18
Tabel 3.4 Skoring Metode Indeks Pencemaran.....	20
Tabel 3.5 Parameter Metode STORET	20
Tabel 3.6 Skoring Metode STORET.....	21
Tabel 3.7 Skoring Metode CCME WQI	23
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Debit	25
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Temperatur	26
Tabel 4.3 Karakteristik Metode IP, Storet, dan CCME	35
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Status Mutu Ketiga Metode.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Lokasi Sampling.....	14
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran Nitrat (NO ₃)	27
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Nitrit (NO ₂)	28
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Fosfat (PO ₄ –).....	29
Gambar 4.4 Status Mutu Metode IP Sungai Code	31
Gambar 4.5 Grafik Status Mutu Menggunakan Metode Storet	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lokasi Sampling Sungai Code	41
Lampiran 2 Tahapan Kerja Pengujian Sampel.....	44
Lampiran 3 Perhitungan Konsentrasi Aktual dari Absorbansi	47
Lampiran 4 Perhitungan Metode Indeks Pencemaran	50
Lampiran 5 Perhitungan Metode Storet	53
Lampiran 6 Perhitungan Metode CCME WQI	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kebutuhan mendasar manusia di kehidupan sehari-hari adalah air. Air yang dimaksud merupakan air yang terjamin dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Sungai adalah salah satu saluran air terbuka yang memiliki banyak fungsi diantaranya sebagai sumber air untuk berbagai peruntukan. Air dari sungai biasanya dimanfaatkan sebagai air baku air minum, irigasi, pertanian, industri, hingga dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat yang berada di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) tersebut. Air yang terjamin dari aspek kualitas harus memenuhi baku mutu terkait parameter fisika, kimia, dan biologinya. Pemantauan kualitas air sungai perlu dilakukan secara berkala untuk mengetahui kesesuaian ketersediaan air tersebut dari segi kualitas dengan peruntukannya.

Sungai Code merupakan salah satu sungai yang dimanfaatkan oleh masyarakat Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai ini melintasi 3 daerah di Yogyakarta yakni Kabupaten Sleman sebagai hulu sungai, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul sebagai hilir sungai (Imroatusolikhah, 2014). 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 (Reza, 2023). Sungai Code sering dimanfaatkan untuk mengairi sawah terutama di Kawasan persawahan Sleman dan Bantul, sebagai sumber air minum, MCK, perikanan, dan lain sebagainya (Brontowiyono, 2010).

Wilayah perkotaan yang dilalui Sungai Code memiliki banyak aktivitas manusia yang menghasilkan limbah di sepanjang sungainya. Hal ini mengindikasikan bahwa Sungai Code telah berubah kualitas. Limbah dari kegiatan manusia yang langsung diarahkan ke badan air akan terakumulasi dan

mengakibatkan pencemaran air (Marlina, 2020). Dalam rangka pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, perlu diketahui status mutu air pada suatu badan air. Pengujian kualitas air yang nantinya digunakan untuk menentukan status mutu air Sungai Code bertujuan untuk dibandingkan dengan baku mutu air.

Status mutu air dapat dikuantifikasikan berdasarkan suatu indeks tunggal (*single index*) kualitas air (IKA). Selanjutnya Indeks Kualitas Air (IKA) akan dapat dihubungkan dengan strategi operasional manajemen sungai yang ekologis dan berkelanjutan oleh pemangku kebijakan setempat. Pada penelitian ini metode IKA yang digunakan adalah metode yang menjadi rekomendasi dari KepMen LH Nomor 115 tahun 2003 yaitu Metode Indeks Pencemaran (IP) dan Metode Storet. Kemudian metode lain juga digunakan seperti Metode *CCME* (*Canadian Council of Ministers of the Environment*). Digunakan tiga metode berbeda untuk mengetahui perbedaan dari ketiga hasil pengukuran status mutu dengan metode berbeda (Saraswati, 2014).

Parameter yang dikaji pada penelitian ini dibatasi hanya parameter fisika dan kimia berupa temperatur, pH, nitrat, nitrit, fosfat. Parameter seperti nitrat, nitrit, dan fosfat dipilih melihat banyaknya kegiatan pertanian, peternakan, dan kawasan pemukiman penduduk di sepanjang aliran Sungai Code. Kegiatan tersebut diduga dapat mengindikasikan tingginya kadar nitrat, nitrit, dan fosfat pada air Sungai Code. Parameter seperti nitrat, nitrit, dan fosfat yang kaya pada badan air dapat memicu pertumbuhan tanaman air yang tidak terkontrol sehingga mengurangi kadar oksigen yang dapat masuk ke perairan (Simbolon, 2016).

1. 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dirumuskan permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kualitas air permukaan Sungai Code berdasarkan parameter temperatur, pH, nitrat, nitrit, dan fosfatnya?
2. Bagaimana status mutu air Sungai Code dengan metode Indeks Pencemaran (IP), Storet, dan CCME WQI?

3. Bagaimana perbandingan karakteristik kelebihan dan kekurangan dari ketiga metode penentuan status mutu?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dirumuskan sebagai kejelasan arah pembahasan sekaligus batasan dalam penelitian. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi kualitas air sungai berdasarkan kadar parameter temperatur, pH, nitrat, nitrit, dan fosfatnya.
2. Menentukan status mutu air sungai berdasarkan kadar parameter temperatur, pH, nitrat, nitrit, dan fosfat menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP), Storet, dan CCME WQI.
3. Mengetahui perbedaan karakteristik kelebihan dan kekurangan ketiga metode penentuan status mutu.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan hasil yang memiliki manfaat terhadap pihak-pihak yang terlibat. Manfaat umum yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hasil dari penelitian dapat dijadikan data acuan untuk membuat kebijakan pengelolaan air Sungai Code di sekitar wilayah penelitian oleh masyarakat dan pemerintah setempat.
2. Hasil dari penelitian berupa tingkat pencemaran berdasarkan status mutu dapat dijadikan sebagai data acuan bagi penelitian terkait dan masyarakat setempat.

1.5 Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian adalah anggapan dasar tentang suatu hal yang dijadikan pijakan berpikir dan bertindak dalam melaksanakan penelitian. Adapun asumsi dalam penelitian ini adalah penentuan status mutu air sungai merupakan suatu pelaksanaan kegiatan pengelolaan dan pengendalian status mutu air.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun batasan-batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Titik pengambilan sampel air pada Sungai Code : Jembatan Petinggen (hulu), Jembatan Gondolayu, Jembatan Sayidan (tengah), Jembatan Tungkak, dan Perumahan Wirosaban (hilir).
2. Metode penentuan status mutu air : Metode Indeks Pencemaran (IP), Metode STORET, dan Metode *Canadian Council of Minister of Environment (CCME WQI)*.
3. Parameter kualitas air fisika-kimia dari data primer : Temperatur, Power of Hydrogen (pH), Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$), dan Fosfat (PO_4^{3-}).
4. Musim pengambilan sampel : musim kemarau.
5. Peraturan dan standar yang diacu : PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, KepMen LH Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Status Mutu Air, PerGub DIY Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi DIY.
6. Baku mutu air kelas II (pada titik pantau Jembatan Petinggen, Jembatan Gondolayu, dan Jembatan Sayidan) dan kelas III (pada titik pantau Jembatan Tungkak dan Perumahan Wirosaban) mengacu pada PP Nomor 22 Tahun 2021.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai Code

Sungai merupakan salah satu sumber air permukaan di muka bumi yang airnya berasal dari aliran air yang berada pada ketinggian di atas sungai tersebut dan air hujan. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai, sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan. Sungai tidak terpisah dari daerah di sekitarnya yang disebut Daerah Aliran Sungai (DAS). Daerah aliran sungai digunakan untuk banyak peruntukkan seperti sumber air baku air minum, kebutuhan biologis rumah tangga, irigasi, pertanian, industri, hingga pembangkit tenaga listrik.

Pada Daerah Istimewa Yogyakarta terbentang banyak sungai yang salah satunya adalah Sungai Code. Bagian hulu Sungai Code berasal dari aliran Sungai Boyong yang berhulu di dari Sungai ini memiliki panjang total sekitar 41 km dan melintasi tiga kabupaten diantaranya Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul. Karena melintasi daerah perkotaan aliran air Sungai Code memiliki Pada beberapa wilayah, Sungai Code dimanfaatkan masyarakat sebagai air minum, irigasi, dan pertanian.

Berdasarkan Peraturan Gubernur DIY Nomor 22 Tahun 2007 tentang Penetapan Kelas Air Sungai di DIY, Sungai Code terbagi dalam kategori sungai kelas II (untuk titik pantau Jembatan Petinggen, Jembatan Gondolayu, dan Jembatan Sayidan) dan kelas II (untuk titik pantau Jembatan Tungkak dan Perumahan Wirosaban). Berdasarkan Laporan Analisa Hasil Pemantauan Kualitas Air Kota Yogyakarta tahun 2021, parameter yang melebihi baku mutu kelas II dan III pada hasil pemantauan di Sungai Code diantaranya merupakan parameter nitrit dan fosfat.

2.2 Indikator Pencemaran berdasarkan Parameter Fisika-Kimia

2.2.1 Power of Hydrogen (pH)

Power of Hydrogen (pH) atau derajat keasaman adalah suatu ukuran yang menyatakan kondisi air berada dalam keadaan asam atau basa. Derajat keasaman pada prinsipnya merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen. Berdasarkan standar air dikatakan berada dalam kondisi asam berada pada pH dibawah 7. Air dalam kondisi normal berada pada rentang pH 6,5-7,5. Air dapat dikatakan asam atau basa tergantung dari besar atau kecilnya pH atau besarnya konsentrasi ion hidrogen pada air tersebut. Bahan buangan dari aktivitas manusia pada badan air mampu mengubah nilai pH menjadi tidak normal dan dapat mengganggu kehidupan organisme pada badan air tersebut.

2.2.2 Temperatur (Suhu)

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 disisi lain juga menyebabkan penurunan oksigen di dalam air. Peningkatan suhu menyebabkan penurunan oksigen terlarut, peningkatan laju reaksi kimia, sehingga organisme hidup di dalamnya mati.

2.2.3 Nitrat (NO₃-N)

Nitrat adalah senyawa nitrogen yang teroksidasi secara penuh dan menyebabkan senyawa tersebut stabil terhadap oksidasi. Tetapi hal ini juga yang menyebabkan senyawa nitrat dapat menjadi pengoksidasi yang kuat. Nitrat terdapat di dalam sumber air seperti sumur gali dan sungai. Senyawa ini umumnya berasal dari pencemaran bahan -bahan kimia seperti pupuk urea, ZA, dan lain-lain yang berasal dari bagian hulu aliran. Biasanya senyawa nitrat masuk melalui proses pencucian dan aliran permukaan menuju badan air (Merino, 2017).

Pada penelitiannya, (Mustofa, 2015) menyebutkan bahwa senyawa

nitrat (NO_3) merupakan bentuk nitrogen utama di perairan. Nitrat yang masuk ke perairan berasal dari amonium yang masuk ke perairan melalui limbah. Kadar nitrat pada badan air dapat menurun dengan adanya aktivitas mikroorganisme dalam air. Mikroorganisme akan mengoksidasi amonia menjadi nitrit dan oleh bakteri senyawa tersebut akan diubah menjadi nitrat. Proses oksidasi yang berjalan akan mengakibatkan konsentrasi oksigen terlarut semakin berkurang. Senyawa nitrat sangat mudah terlarut dalam air dan memiliki sifat yang stabil. Bagi tanaman senyawa nitrat dapat menjadi nutrisi, tetapi dalam kadar berlebihan nitrat dapat mempercepat proses eutrofikasi dan menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman air. Apabila hal tersebut terjadi, maka dapat mempengaruhi kadar oksigen terlarut, suhu, dan parameter lainnya yang mengarah kepada masalah kualitas air yang signifikan.

2.2.4 Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$)

Nitrit adalah senyawa kimia nitrogen-oksigen yang masuk ke dalam siklus nitrogen di lingkungan. Ion nitrit yang ditemukan pada badan air dapat berasal dari kontaminasi pupuk dari pertanian, limbah peternakan, dan limbah organik lainnya. Pengaruh nitrit dalam jumlah besar pada tubuh manusia salah satunya dapat mengakibatkan gastrointestinal, koma, hingga menyebabkan kematian. Keracunan kronis oleh senyawa nitrit dapat menyebabkan depresi umum serta sakit kepala. Ketika masuk ke dalam tubuh manusia, senyawa nitrit akan bereaksi dengan hemoglobin kemudian membentuk Methemoglobin (Methb) (Amalia, 2021).

2.2.5 Fosfat (PO_4^{3-})

Fosfor adalah komponen Fungsional dan struktural bagi organisme sehingga fosfor merupakan unsur penting bagi makhluk hidup. Sumber alami fosfor yaitu ketika terjadinya pelapukan batuan mineral pada perairan. Fosfor juga bisa terjadi karena adanya dekomposisi dari bahan organik. Sedangkan dari antropogenik yaitu dari aktivitas limbah industri, limbah pertanian, limbah rumah tangga dan lainnya. Kadar fosfat yang berlebihan pada air

permukaan bisa menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Eutrofikasi adalah akibat dari ledakan jumlah ganggang di perairan sehingga dapat mengganggu biota lain dari perairan tersebut. Karena celah untuk sinar matahari masuk tidak ada sehingga organisme-organisme di bawahnya akan mati, organisme yang mati akan diuraikan oleh bakteri dan membutuhkan banyak oksigen, sehingga kadar oksigen pada perairan berkurang dan biota air yang didalamnya akan mengalami gangguan.

2.3 Metode Penentuan Status Mutu Air

2.3.1 Metode Indeks Pencemaran (IP)

Metode Indeks Pencemaran (IP) merupakan metode yang direkomendasikan oleh PerMen LH Nomor 115 Tahun 2003. Sesuai dengan namanya, metode ini merupakan metode berbasis indeks yang terdiri dari dua indeks kualitas yaitu Indeks Rata-rata (IR) dan Indeks Maksimum (IM). Indeks tersebut menunjukkan suatu parameter yang dominan menyebabkan penurunan terhadap kualitas air pada satu waktu pengamatan.

2.3.2 Metode STORET

Metode STORET merupakan salah satu metode untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Dengan metode STORET ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip metode STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air. Penentuan status mutu menggunakan Metode STORET dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Lakukan pengumpulan data kualitas air dan debit air secara periodik 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 sesuai dengan tabel skoring metode Storet.

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

2.3.3 Metode *Canadian Council of Ministers of The Environment* (CCME WQI)

Indeks *Canadian Council of Ministers of The Environment* yang dikenal sebagai Indeks *CCME* adalah salah satu dari beberapa Indeks Kualitas Air (IKA) yang dikembangkan oleh Dewan Menteri Lingkungan Kanada (CCME 2001). Indeks *CCME* didasarkan pada kombinasi tiga faktor yaitu F1 (*scope*), F2 (*frequency*), dan F3 (*amplitude*).

Pada ketiga metode (IP, Storet, dan *CCME*), skor bobot umumnya ditentukan secara subyektif berdasarkan konsensus maupun menggunakan Teknik Delphi. Pada metode Indeks Pencemaran, skor bobot tidak memiliki skema skor subindeks per parameter. Parameter paling signifikan pada metode ini dihitung atas dasar perbandingan terbesar dari konsentrasi terhadap baku mutunya. Sedangkan, skor bobot pada metode Storet didasarkan pada subjektivitas bobot dan skor parameter yang dianggap signifikan di USA. Dimana pada metode tersebut, bobot parameter biologi dianggap 3 kali lebih penting dan parameter kimia 2 kali lebih penting, dibandingkan parameter fisika.

Berbeda dengan skor bobot pada metode *CCME* yang tidak dibuat berdasarkan skema sub indeks atau skor per parameter. Metode ini menerapkan objektivitas suatu resiko lingkungan yaitu, akibat sejumlah parameter (F1) dan sejumlah kejadian yang tidak memenuhi baku mutu (F2) serta selisih/simpangan konsentrasi masing-masing parameter terhadap baku mutunya (F3).

Dari kajian bentuk persamaan 3 metode oleh (Sri Puji Saraswati 2014), disimpulkan bahwa metode Storet dan *CCME* dinilai lebih logis, karena indeks mutu air dihitung dan disimpulkan dari serangkaian data hasil beberapa pengambilan spesimen kualitas air. Sedangkan metode Indeks

Pencemaran hanya menyimpulkan kondisi kualitas air dari hanya satu kali pengambilan spesimen kualitas air serta hanya dipengaruhi oleh salah satu parameter kualitas air yang mempunyai nilai rasio (konsentrasi parameter terhadap baku mutu) termaksimum. Sehingga, semakin banyak parameter yang diukur dan semakin sering beberapa parameter kualitas air tidak memenuhi baku mutu, akan membuat status mutu air semakin buruk.

2.4 Penelitian Terkait

Penelitian terkait status mutu air pada Sungai Code dipilih untuk dilakukan karena penelitian terkait status mutu air sungai ini memiliki perbedaan dari penelitian sebelumnya di samping tujuannya sebagai implementasi pemantauan kualitas air secara berkala. Pada penelitian ini, data kualitas air merupakan data primer. Metode perhitungan status mutu air yang digunakan merupakan 3 (tiga) metode berbeda dengan karakteristik kelebihan dan kekurangan masing-masing. Selain itu, penentuan status mutu menggunakan 3 metode berbeda di Sungai Code dilakukan sebagai pembaharuan data dari penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu yang Berkaitan

Peneliti	Judul	Hasil
Fithart Salman Fathrizky	Tinjauan Kualitas Air Sungai Code Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada Penggal Jembatan Wreksodiningrat hingga Jembatan Sayidan	Kondisi Sungai Code termasuk kategori tercemar. Kecenderungan status mutu Sungai Code lebih tercemar saat musim kemarau dapat terlihat pada metode indeks pencemaran. Sungai Code masuk kategori cemar sedang-berat bergantung pada metode yang digunakan.
Hamidi Safar HS	Analisis Status Mutu Air Sungai Code menggunakan Metode Storet	Status mutu Sungai Code berdasarkan parameter fisika-kimia adalah tercemar ringan. Baku mutu yang digunakan pada site 1-4 (Jembatan

Peneliti	Judul	Hasil
		Gantung Boyong, Jembatan Ngentak, Jembatan Pogung, dan Jembatan Jambu) adalah baku mutu kelas II, sedangkan oada site 5 (Jembatan Dewa Bronto) dan 6 (Jembatan Imogiri Barat) menggunakan baku mutu kelas III.
Putri Nurjanah	Analisis Pengaruh Curah Hujan Terhadap Kualitas Air Parameter Mikrobiologi dan Status Mutu Air di Sungai Code, Yogyakarta	Hasil analisis korelasi mengenai pengaruh curah hujan dengan konsentrasi total coliform, total coliform, dan status mutu air sungai menunjukkan hubungan yang positif dengan nilai R^2 mendekati 1. Status mutu air Sungai Code selama musim penghujan menggunakan metode Indeks Pencemaran adalah tercemar sedang. Baku mutu yang digunakan adalah baku mutu air kelas II berdasarkan Pergub DIY No. 20 Tahun 2008
Mayu Dwi Anjani	Analisis <i>Water Quality Index</i> Kandungan Logam Berat di Sepanjang Sungai Code, Yogyakarta	Status mutu air sungai berdasarkan konsentrasi logam berat (Cd, Pb, Fe, dan Mn) menggunakan metode Indeks Pencemaran adalah tercemar ringan, sedangkan menggunakan metode Storet air sungai berstatus tercemar sedang dalam kategori kelas C. Konsentrasi Cd lebih tinggi pada musim hujan dibandingkan musim kemarau. Sedangkan konsentrasi Pb, Fe, dan Mn tidak dipengaruhi secara signifikan oleh musim.
Yuda Romdania, Ahmad Herison, Gatot Eko	Kajian penggunaan Metode IP, Storet, dan <i>CCME WQI</i> dalam Menentukan Status Mutu Air	Berdasarkan kajian dalam penelitian tersebut, dalam menentukan status mutu air permukaan antara metode IP, Storet, <i>CCME WQI</i> , metode

Peneliti	Judul	Hasil
Susilo, Elza Novilyansa		yang paling tepat untuk menganalisis kualitas air di Indonesia adalah Metode <i>CCME WQI</i> . Hal ini karena metode tersebut dinilai memiliki sensitivitas dan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan kedua metode lain.
Sri Puji Saraswati, Sunyoto, Bambang Agus Kironoto, dan Suwarno Hadisusanto	Kajian Bentuk Sensitivitas Rumus Indeks Pencemaran, Storet, <i>CCME</i> untuk Penentuan Status Mutu Perairan Sungai Tropis di Indonesia	Dari kajian konstruksi persamaan dan sensitivitas ketiga metode Indeks Kualitas Air yaitu Indeks Pencemaran (IP), Storet, dan <i>CCME WQI</i> diketahui bahwa metode <i>CCME</i> lebih obyektif serta metode ini paling sensitif merespon dinamika mutu air di setiap lokasi pemantauan, dengan sedikit dan banyak parameter, serta dengan dan tanpa parameter bakteriologi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

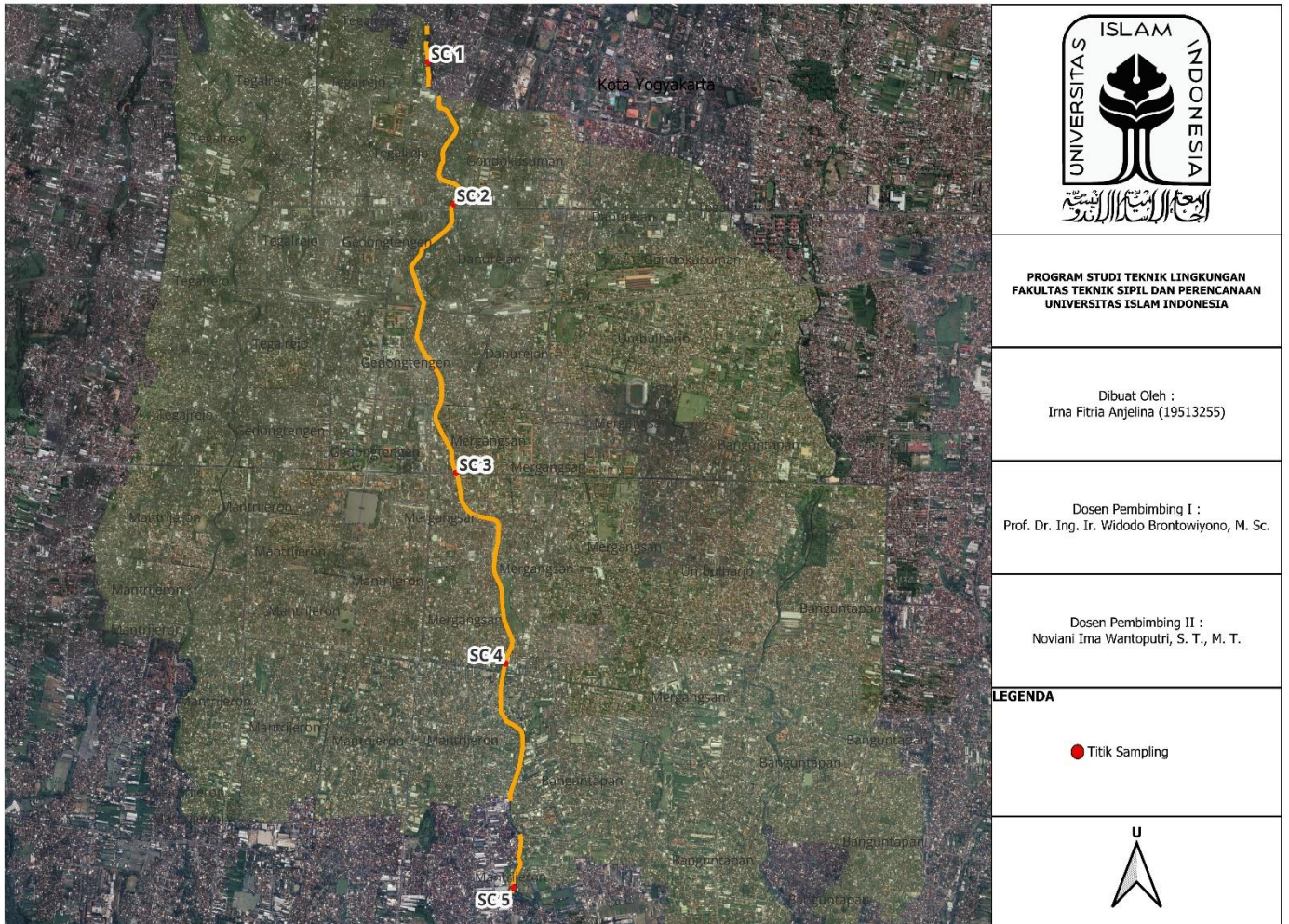
Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari 16 Maret 2023 hingga 30 Juli 2023. Penelitian dilakukan di Sungai Code, yaitu pada tiga titik sampling sesuai daerah pelingkupan. Lokasi dipilih dengan mempertimbangkan latar belakang banyaknya aktivitas kegiatan manusia di sepanjang Sungai Code yang mengindikasikan terjadinya perubahan kualitas air dan menyebabkan pencemaran air dan titik lokasi dipilih karena mewakili setiap bagian yang mewakili peruntukan tertentu. Lokasi penelitian di Sungai Code dilakukan dari hulu (perbatasan Kabupaten Sleman-Kota Yogyakarta) hingga hilir (perbatasan Kota Yogyakarta-Kabupaten Bantul). Dengan lokasi penelitian yang dilakukan sampling sebanyak 5 titik. Berikut peta lokasi sampling pada aliran Sungai Code. Untuk mempermudah pelaksanaan sampling dan uji parameter, sampel pada setiap titik diberi kode untuk menggambarkan lokasi dan titik sampling pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Titik Sampling dan Koordinat Titik

Lokasi Sampling	Kode	Koordinat
Jembatan Petinggen	SC 1	7° 46' 20.858"LS, 110° 22' 9.326" BT
Jembatan Gondolayu	SC 2	7° 46' 59.118"LS, 110° 22' 15.500" BT
Jembatan Sayyidan	SC 3	7° 48' 4.762" LS, 110° 22' 16.939" BT
Jembatan Tungkak	SC 4	7° 48' 56.116" LS, 110° 22' 27.383" BT
Perumahan Wirosaban	SC 5	7° 49' 50.592" LS, 110° 22' 30.902" BT

Waktu pelaksanaan sampling untuk kelima titik dilakukan pada tanggal 16, 25, dan 30 Mei 2023. Berdasarkan pedoman, data tersebut merupakan data yang mewakili berbagai musim seperti kemarau, hujan, dan peralihan. Tetapi karena terbatasnya waktu penelitian ini, sehingga data

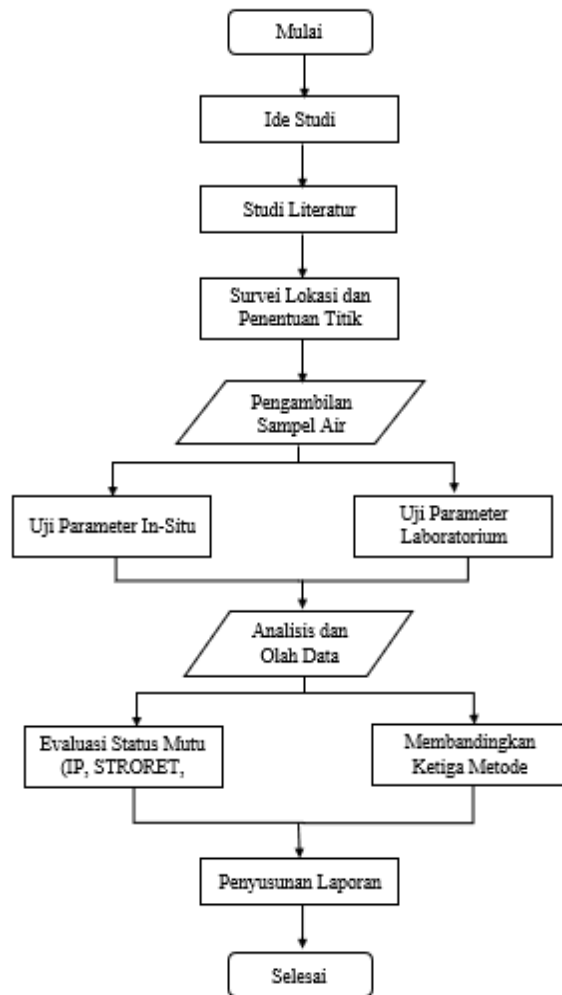
kualitas air yang diambil dipadatkan menjadi 3 (tiga) kali dalam sebulan.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Sampling

3.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian menjelaskan secara garis besar kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan. Pada penelitian ini kegiatan dilakukan seperti yang ada dalam diagram alir pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.3 Alat dan Bahan

Pada pengambilan sampel air alat yang digunakan yaitu *cooler box*, botol plastik HDPE, ember plastik, pH universal, termometer, *current meter*, alat tulis, dan alat pelindung berupa pelampung. Alat dan bahan yang diperlukan dalam pengujian sampel dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Alat dan Bahan Pengujian Sampel beserta Fungsinya

Alat dan Bahan Pengujian Nitrat		
No.	Alat	Bahan
1.	Spektrofotometer	1. Sampel air

2.	Pipet ukur 10 mL	2. Larutan natrium arsenit
3.	Labu ukur 100 dan 1000 mL	3. Larutan NaCl
4.	Labu erlenmeyer 50 mL	4. Larutan asam sulfat
5.	Gelas piala 100 dan 1000 mL	
6.	Gelas ukur 100 mL	
7.	Pemanas air (dengan pengatur suhu)	

Alat dan Bahan Pengujian Nitrit

No.	Alat	Bahan
1.	Spektrofotometer	1. Air suling bebas nitrit
2.	Labu ukur 50 ml, 250 ml, 500 ml, dan 1000 ml	2. Glass wool
3.	Pipet volumetrik 1 ml, 2 ml, 5 ml, 10 ml, dan 50 ml	3. Kertas saring bebas nitrit
4.	Pipet ukur 5 ml	4. Larutan sulfanilamida
5.	Gelas piala 200 ml dan 400 ml	5. Larutan NED Dihidroklorida
6.	Erlenmeyer 250 ml	6. Larutan induk nitrit
7.	Neraca analitik	

Alat dan Bahan Pengujian Fosfat

No.	Alat	Bahan
1.	Spektrofotometer	1. Larutan ammonium molibdat
2.	Erlenmeyer 100 ml dan 250 ml	2. Larutan asam askorbat
3.	Pipet volumetrik 10 ml, 25 ml, dan 50 ml	3. Air suling
4.	Pipet ukur 5 ml dan 10 ml	
5.	Pipet tetes	
6.	Gelas piala 200 ml	

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Metode Pengambilan Sampel

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. Penentuan titik lokasi juga mengacu dari SNI 6989.57 Tahun 2008, titik lokasi yang mewakili alasan tertentu yaitu bagian hulu sebagai sumber air alami yang belum atau masih sedikit terjadi pencemaran, bagian tengah sumber air tercemar yang menerima limbah, sumber air yang dimanfaatkan, dan bagian hilir sungai.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini ada dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dan dikumpulkan secara langsung dari hasil observasi kondisi eksisting serta pengukuran secara langsung di lapangan melalui kegiatan sampling. Sampling air pada penelitian ini mengacu pada SNI 6989.57 Tahun 2008 tentang Metode Sampling Air Permukaan. Data primer yang dikumpulkan berupa profil sungai, data hidrolis sungai (luas penampang sungai, kecepatan aliran, kedalaman sungai, debit sungai), data klimatologi (temperatur, kelembaban udara, kecepatan angin), titik koordinat, dan hasil pengukuran kualitas air permukaan Sungai Code (terkait parameter *eksitu* seperti pH, temperatur, serta parameter *insitu* seperti kecepatan nitrit, nitrat, fosfat). Berikut alat dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan sampling air permukaan pada penelitian ini pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Alat dan Bahan Pengambilan Sampel beserta Fungsinya

No.	Alat
1.	Gayung plastik
2.	Ember plastik

No.	Alat
3.	<i>Horizontal water sampler</i>
4.	Botol plastik (HDPE) 500 ml
5.	<i>Cooler box</i>
6.	Meteran
7.	Pelampung
8.	pH meter
9.	Alat tulis kerja

3.4.2 Metode Pengujian Sampel

Pengujian sampel air mengacu pada beberapa standar berdasarkan parameter apa yang diukur. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah Debit, *Power of Hydrogen* (pH), Suhu, Nitrat-Nitrogen, Nitrit-Nitrogen, dan Fosfat. Parameter yang diukur serta metode yang digunakan dijabarkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Metode Pengukuran Parameter

No.	Parameter	Satuan	Metode Pengukuran	Lokasi Pengukuran
1.	Ph	-	Analisis pH menggunakan pH universal	<i>In situ</i>
2.	Suhu	°C	SNI 06-6989.23-2005 : Analisis Suhu menggunakan Termometer	<i>In situ</i>
3.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	SNI 3554:2015 : Cara Uji Air Minum dalam Kemasan : Nitrat (NO ₃ -N)	Laboratorium
4.	Nitrit (NO ₂ -)	mg/l	SNI-06-6989.9-2004 : Cara Uji Kadar	Laboratorium

No.	Parameter	Satuan	Metode Pengukuran	Lokasi Pengukuran
	N)		Nitrit secara Spektrofotometri	
5	Debit	m ³ /detik	Metode Apung	<i>Insitu</i>
6	Fosfat (PO ₄ ³⁻)	mg/l	SNI 6989.31-2021 : Cara Uji Kadar ortofosfat dan total fosfor menggunakan Spektrofotometer dengan Reduksi Asam Askorbat	Laboratorium

Pengukuran parameter debit air, pH, dan suhu air dilakukan secara *Insitu* (di lapangan) menggunakan pH meter dan perhitungan metode apung. Sedangkan, parameter Nitrat (NO₃-N), Nitrit (NO₂-N), dan Fosfat (PO₄³⁻) diukur di Laboratorium Kualitas Air Teknik Lingkungan UII.

3.4.3 Metode Analisis Data

Metode analisis data pada penelitian ini mengacu pada Pedoman Penentuan Status Mutu Air dari Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 dan ringkasan prosedur dan instruksi kerja yang dibuat oleh Kementerian Pekerjaan Umum. Data sampel air yang diperlukan untuk metode Storet dan *CCME WQI* merupakan *time series data* berjumlah minimal 3 data (terdiri dari beberapa parameter kualitas air). Hasil penentuan status mutu air menggunakan metode Indeks Pencemaran, STORET, dan *CCME WQI* akan memberikan klasifikasi status mutu yang berbeda-beda. Sehingga pada akhir analisis data, hasil dari interpretasi status mutu ketiga metode akan terlihat perbandingannya.

A. Metode Indeks Pencemaran (IP)

Metode Indeks Pencemaran (IP) digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Adapun rumus dari metode Indeks Pencemaran sebagai berikut:

$$PI_j = \sqrt{\frac{(Ci/LiX)_{maks}^2 - (Ci/LiX)_{rerata}^2}{2}}$$

Keterangan

I_{pj} = Indeks Pencemaran bagi peruntukan j

C_i = Konsentrasi hasil uji parameter

L_{ij} = Konsentrasi parameter sesuai baku mutu peruntukan air j

$(C_i/L_{ij})_R$ = Nilai C_i/L_{ij} maksimum

$(C_i/L_{ij})_M$ = Nilai C_i/L_{ij} rata-rata

Adapun interpretasi hasil dari metode Indeks Pencemaran ada pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Skoring Metode Indeks Pencemaran

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

Sumber : Keputusan Menteri LH Nomor 115 Tahun 2003

B. Metode Storet

Metode Storet menggunakan time series data. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu maka diberi skor = 0. Sedangkan, jika hasil pengukuran melampaui baku mutu maka diberi skor sesuai dengan Tabel 3.6. Status mutu air diklasifikasikan dalam 4 kelas sesuai dengan Tabel 3.7.

Tabel 3.6 Parameter Metode STORET

Jumlah Parameter	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
	Maks	-1	-2	-3

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

Sumber : Keputusan Menteri LH Nomor 115 Tahun 2003

Tabel 3.7 Skoring Metode STORET

Rentang Skor	Status Mutu
0	Baik sekali/memenuhi baku mutu
-1 s/d -10	Baik/tercemar ringan
-11 s/d -30	Sedang/tercemar ringan
≥31	Buruk/tercemar berat

Sumber : Keputusan Menteri LH Nomor 115 Tahun 2003

C. Metode Canadian Council of Ministers of The Environment (CCME)

CCME WQI merupakan suatu alat yang disederhanakan bagi masyarakat umum untuk memperoleh data kualitas air yang kompleks. Pada metode CCME WQI, penentuan kualitas mutu air menggunakan rumus sebagai berikut:

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

F1 (*Scope*), menyatakan persentase variabel-variabel yang tidak

memenuhi baku mutu, setidaknya untuk satu kali periode waktu (variabel gagal) relatif terhadap jumlah variabel yang diukur

$$F1 = \left(\frac{\text{Jumlah parameter yang melebihi baku mutu}}{\text{Total parameter yang dilakukan pengukuran}} \right) \times 100$$

F2 (*Frequency*), menyatakan persentase uji setiap parameter yang tidak memenuhi baku mutu (uji gagal).

$$F2 = \left(\frac{\text{Jumlah tes yang tidak memenuhi baku mutu}}{\text{Total jumlah tes}} \right) \times 100$$

F3 (*Amplitude*), menyatakan jumlah dimana nilai uji gagal tidak memenuhi baku mutu. F3 dihitung dengan tiga langkah yaitu sebagai berikut.

- a) Jumlah waktu dimana konsentrasi masing-masing lebih besar atau kurang dari baku mutu minimum baku mutu. Ini disebut “*excursion*”. Jika nilai uji lebih dari baku mutu

$$excursion = \left(\frac{\text{Baku mutu}}{\text{Nilai konsentrasi yang tidak memenuhi baku mutu}} \right) - 1$$

Jika nilai uji kurang dari baku mutu:

$$excursion = \left(\frac{\text{Nilai konsentrasi yang tidak memenuhi baku mutu}}{\text{Baku mutu}} \right) - 1$$

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

$$nse = \sum excursion$$

- c) F3 kemudian dihitung dengan fungsi asimtotik dengan skala jumlah dari nse dengan kisaran harga antara 0 hingga 100

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

Pembagi 1,732 menjadikan nilai resultan normal dengan rentang antara 0 dan 100, dimana 0 merepresentasikan kualitas air sebagai *worst/poor* dan 100 sebagai *best/excellent*. Indeks CCME WQI menghasilkan angka antara 0 (terjelek) hingga 100 (terbaik) yang terbagi dalam 5 kelas yaitu *excellent* (95-100), *good* (80-94), *fair* (65-79), *marginal* (45-64), *poor* (0-44), dalam merefleksikan status mutu/kualitas air. Berikut representasi skor dengan metode CCME WQI pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Skoring Metode CCME WQI

Rentang Skor	Status Mutu
95-100	<i>Excellent</i>
80-94	<i>Good</i>
65-79	<i>Fair</i>
45-64	<i>Marginal</i>
0-44	<i>Poor</i>

Sumber : Saraswati, et al (2014)

D. Metode Perbandingan Penentuan Status Mutu

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan terkait hasil dari status mutu dan kelebihan serta kekurangan dari metode penentuan status mutu yang digunakan. Perbandingan hasil dari ketiga metode dilakukan terbatas untuk mengetahui representasi hasil dari ketiga status mutu pada setiap titik sampling. Sedangkan, perbandingan kelebihan dan kekurangan dari ketiga metode penentuan status mutu dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan ketiga metode dengan berkaca kepada penelitian yang dilakukan dihubungkan dengan studi literatur. Perbandingan ketiga metode penentuan status mutu menggunakan studi pustaka, yaitu melalui pengumpulan data dengan cara memahami dan mempelajari teori-teori dari beberapa literatur terkait penelitian.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Deskripsi Daerah Penelitian

Sungai Code merupakan sungai di Daerah Istimewa Yogyakarta yang berdasarkan Peraturan Gubernur DIY Nomor 22 Tahun 2007 pasal 10 dibagi menjadi 3 segmentasi kelas. Pada bagian hilir hingga pertemuan Sungai Boyong dengan Sungai Trasi merupakan sungai kelas I. Pada bagian tengahnya hingga Kota Yogyakarta merupakan sungai kelas II dan bagian hilirnya hingga Kabupaten Bantul merupakan sungai kelas III. Dimana lokasi penelitian ini diambil dari bagian tengah hingga hilir sungai yang berarti mengacu pada 2 baku mutu sungai peruntukkan Kelas II dan Kelas III. Titik 1 di Jembatan Petinggen, titik 2 di Jembatan Gondolayu, dan titik 3 di Jembatan Sayyidan merupakan peruntukan sungai Kelas II. Sedangkan, titik 4 di Jembatan Tungkak dan titik 5 di Perumahan Wirosaban merupakan peruntukan sungai Kelas III.

Bagian hulu hingga tengah Sungai Code didominasi oleh kegiatan kawasan pemukiman padat penduduk dan sedikit kawasan pertanian dan industri, sedangkan bagian hilir Sungai Code merupakan kawasan pertanian, pemukiman, industri, dan rumah makan. Dari bagian hulu hingga hilir sungai memiliki kepadatan penduduk yang cukup tinggi, sehingga banyak aktivitas manusia terjadi yang dapat menyebabkan pencemaran air sungai. Baku mutu sesuai peruntukkan kelas II dan III mengacu pada Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008 dan PP Nomor 22 Tahun 2021.

4.2 Analisis Debit dan Parameter Kualitas

4.2.1 Debit dan Temperatur

Pengukuran debit dan parameter fisik temperatur dilakukan secara *insitu* atau di lapangan. Parameter debit (Q) diukur menggunakan suatu persamaan sebagai berikut.

$$Q \text{ (m}^3\text{/detik)} = v \text{ (m/s)} \times \text{lebar (m)} \times \text{kedalaman (m)}$$

Keterangan :

v = Kecepatan Aliran (m/s)

Kecepatan aliran (v) diperoleh dengan melakukan pengukuran menggunakan alat *current meter*. Kemudian untuk nilai profil sungai seperti lebar dan kedalaman diukur menggunakan tali dan meteran. Setelah ketiga faktor diukur maka langsung dimasukan ke dalam persamaan debit dan diperoleh nilai pada Tabel 4.1 untuk setiap titik pada waktu pengambilan yang berbeda-beda.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Debit

Hari/Tanggal	Kode	Debit ($m^3/detik$)
16/5/2023	SC 1	3.31521
	SC 2	0.8400
	SC 3	0.2880
	SC 4	1.8900
	SC 5	0.7200
25/5/2023	SC 1	3.3236
	SC 2	0.9000
	SC 3	0.1800
	SC 4	1.9800
	SC 5	0.7500
30/5/2023	SC 1	0.5096
	SC 2	0.7980
	SC 3	0.2520
	SC 4	1.8000
	SC 5	0.6600

Contoh perhitungan debit pada titik 1, Jembatan Petinggen (SC 1) pada pengambilan sampel ke-1.

Diketahui

$$v (m/s) = 1.184 m/s$$

$$lebar (m) = 7 m$$

$$kedalaman (m) = 0.4 m$$

$$Q (m^3/detik) = 1.184 m/s \times 7 m \times 0.4 m = 3.315 m^3/detik$$

Debit paling besar adalah pada titik 1 pada sampling kedua yaitu sebesar $3,32 m^3/detik$. Sedangkan debit terkecil ada pada titik 3 pada sampling ketiga yaitu sebesar $0,25 m^3/detik$. Penyebab tingginya debit pada titik 1

adalah adanya penurunan elevasi menuju titik serta kecepatan air yang cukup besar walaupun lebar sungai lebih kecil diantara keempat titik lainnya. Sedangkan, penyebab kecilnya debit pada titik ketiga adalah dikarenakan kedalaman, lebar, dan kecepatan sungai yang kecil pada titik tersebut. Debit sungai dapat dipengaruhi oleh perubahan karakteristik akibat dari adanya pengelolaan DAS dan/atau adanya fluktuasi musiman. Debit aliran sungai akan naik setelah terjadi hujan yang cukup dan akan turun kembali setelah hujan selesai. Naik dan turunnya debit sungai menurut waktu disebut hidrograf. Pada penelitian ini, pengukuran debit sungai dilakukan pada bulan Mei atau musim kemarau sehingga debit yang dihasilkan relatif kecil. Parameter temperatur diukur menggunakan termometer. Hasil pengukuran temperatur pada setiap lokasi di minggu yang berbeda berada pada rentang 27°C hingga 30°C. Suhu udara pada bulan Mei dilihat pada laman Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika berkisar antara 24°C hingga 31°C. Berikut data hasil pengukuran temperatur pada setiap titik sampling Sungai Code di 3 kali pengambilan sampel disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Temperatur

Hari/Tanggal	Kode	Temperatur (°C)
16/5/2023	SC 1	27
	SC 2	27,5
	SC 3	28,5
	SC 4	29
	SC 5	28,5
25/5/2023	SC 1	28
	SC 2	28
	SC 3	29
	SC 4	29,5
	SC 5	29
30/5/2023	SC 1	28
	SC 2	28,5
	SC 3	28,5
	SC 4	30
	SC 5	29

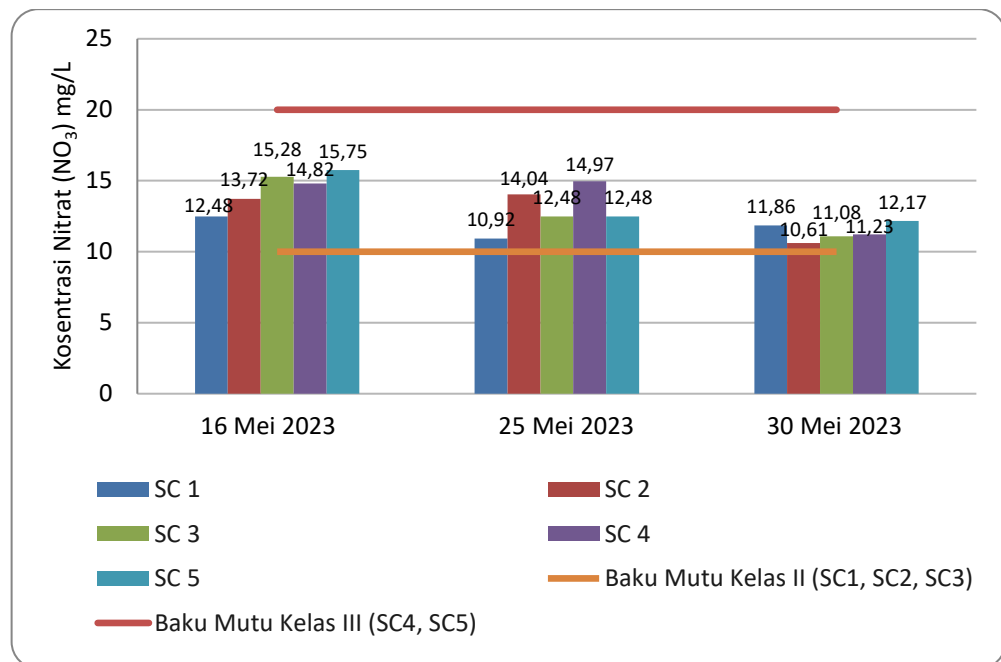
4.2.2 Power of Hydrogen (pH)

Parameter pH pada penelitian ini diukur menggunakan kertas pH

universal dan diukur secara *insitu* atau langsung di lapangan. Hasil pengukuran seluruh sampel pada setiap pengambilan menunjukkan nilai pH 6. Terdapat kemungkinan nilai pH pada beberapa sampel mendekati dan atau lebih dari 6. Hal ini dikarenakan kelemahan dari kertas pH karena hanya bisa memberikan hasil pH kritik pada angka 0-14 tanpa mengetahui angka di belakang koma.

4.2.3 Nitrat (NO₃)

Parameter nitrat (NO₃) pada penelitian ini diukur secara *eksitu* melalui pengujian laboratorium. Konsentrasi nitrat (NO₃) pada Sungai Code di semua waktu pengambilan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran Nitrat (NO₃)

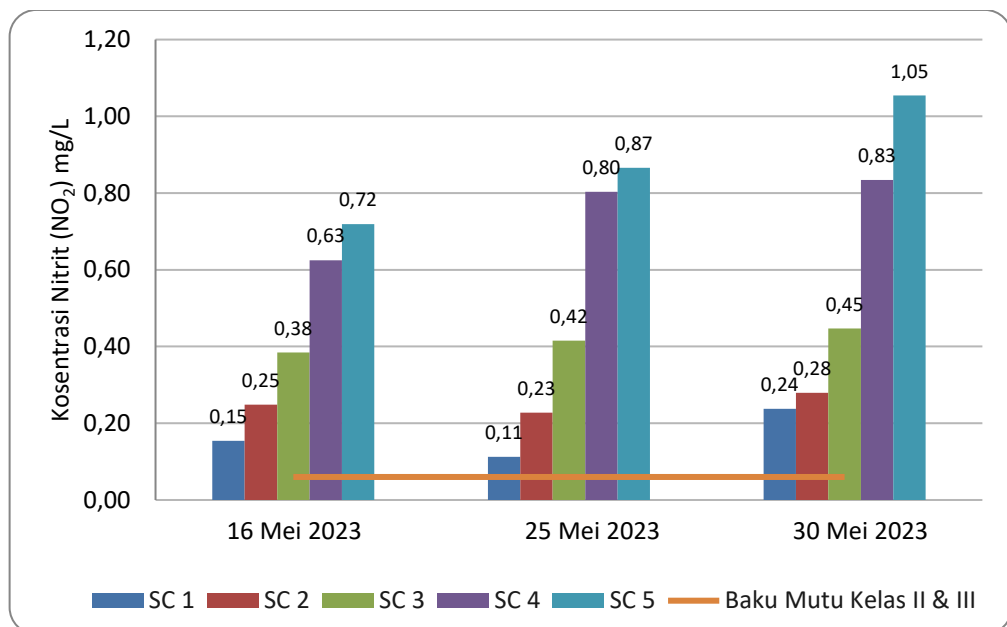
Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa konsentrasi NO₃ tertinggi adalah 15,75 mg/L pada titik 5 di pengambilan pertama dan terendah adalah 10,61 mg/L pada titik 2 di pengambilan ketiga. Tidak seperti parameter nitrit dan fosfat, konsentrasi parameter nitrat sangat fluktuatif pada semua titik samplingnya.

Konsentrasi nitrat pada titik 1 hingga 3 di semua pengukuran melebihi baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu sebesar 10 mg/L untuk kelas II.

Konsentrasi tertinggi parameter nitrat pada titik 5 diduga dipengaruhi oleh banyaknya aktifitas pertanian yang melalui aliran sungai. Kadar nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh aktifitas manusia di sepanjang badan air. Sumber utama nitrat berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia.

4.2.4 Nitrit (NO₂)

Parameter nitrit (NO₂) pada penelitian ini diukur secara *eksitu* melalui pengujian laboratorium. Konsentrasi nitrit (NO₂) pada Sungai Code di semua waktu pengambilan dapat dilihat pada Gambar 4.2.

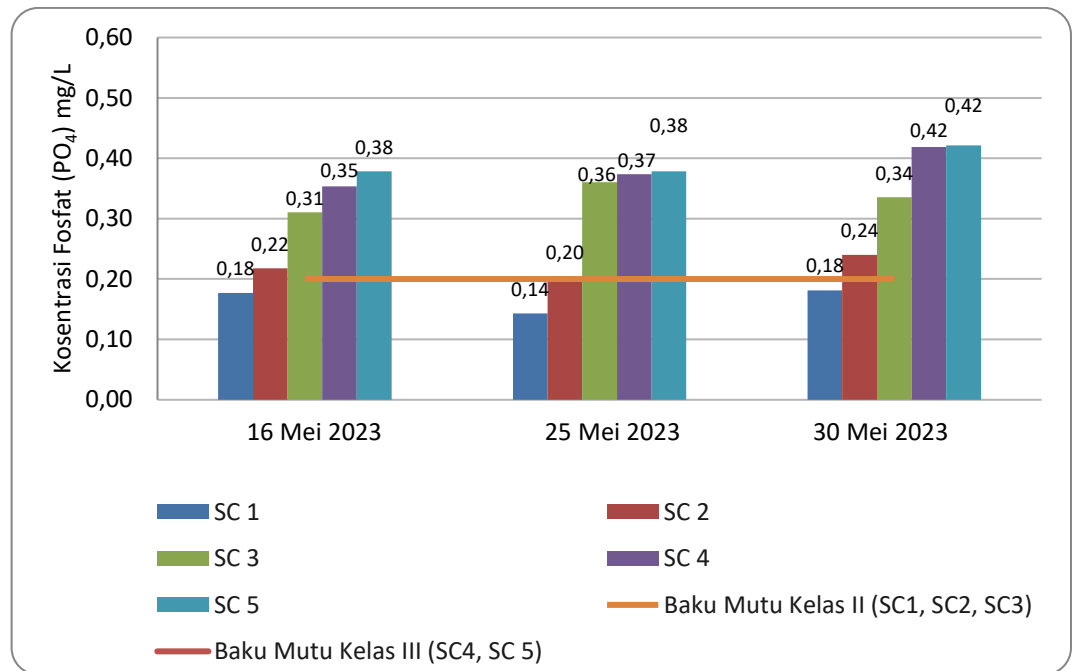


Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Nitrit (NO₂)

Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa konsentrasi NO₂ tertinggi ada di titik 5 pada Perumahan Wirosaban dengan rentang konsentrasi sebesar 0,72-1,05 mg/L. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi nitrit pada semua titik melebihi baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021, yaitu sebesar 0,06 mg/L. Menurut (Wike Ayu Eka Putri 2019) konsentrasi nitrit pada dasarnya ditemukan dalam jumlah yang sedikit, karena sifat nitrit yang tidak stabil apabila ada oksigen. Disamping itu juga karena nitrit merupakan bentuk transisi antara amoniak yang akan dengan cepat berubah menjadi bentuk yang lebih stabil yaitu nitrat.

4.2.5 Fosfat (PO_4^{3-})

Parameter fosfat (PO_4^{3-}) pada penelitian ini diukur secara *eksitu* melalui pengujian laboratorium. Konsentrasi fosfat (PO_4^{3-}) pada Sungai Code di semua waktu pengambilan dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Fosfat (PO_4^{3-})

Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa konsentrasi PO_4^{3-} tertinggi ada di titik. Hasil pengukuran fosfat di beberapa titik melebihi konsentrasi fosfat pada baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu sebesar 0,2 mg/L untuk kelas II dan 1 mg/L untuk kelas III. Konsentrasi fosfat tertinggi ada pada titik 4 dan 5 di pengukuran ketiga yaitu sebesar 0,4189-0,4214 mg/L, konsentrasi terkecil ada pada titik 1 pengukuran pertama yaitu sebesar 0,17 mg/L. Kandungan oksigen terlarut, pH, dan suhu sangat berpengaruh terhadap konsentrasi fosfat di badan air. Suhu yang tinggi menyebabkan kandungan fosfat menjadi rendah. Sedangkan, pH yang tinggi dapat menyebabkan kandungan fosfat juga tinggi (Inayati et al., 2020). Kandungan oksigen terlarut yang rendah, mengindikasikan konsentrasi fosfat yang tinggi di perairan tersebut. Rendahnya konsentrasi fosfat pada titik 1 tersebut, bisa dipengaruhi oleh debit yang besar. Sumber terbesar fosfat pada Sungai Code adalah dari penggunaan

pupuk pada daerah pertanian.

4.3 Penentuan Status Mutu

Penelitian penentuan status mutu air di Sungai Code ini menggunakan 3 metode yaitu metode Indeks pencemaran (IP), metode Storet, dan metode CCME

4.3.1 Metode Indeks Pencemaran (IP)

Setiap parameter yang diukur dihitung terlebih dahulu nilai rata-ratanya sebagai Ci dikarenakan pada parameter nitrat dan nitrit nilai Ci/Lij > 1, maka harus dihitung nilai Ci/Li baru sebagai berikut.

- $Ci/Lij \text{ baru (nitrat)} = 1 + 5 \log Ci/Lij = 1 + 5 \log 1.2 = 1.4$
- $Ci/Lij \text{ baru (nitrit)} = 1 + 5 \log Ci/Lij = 1 + 5 \log 2.8 = 3.2$

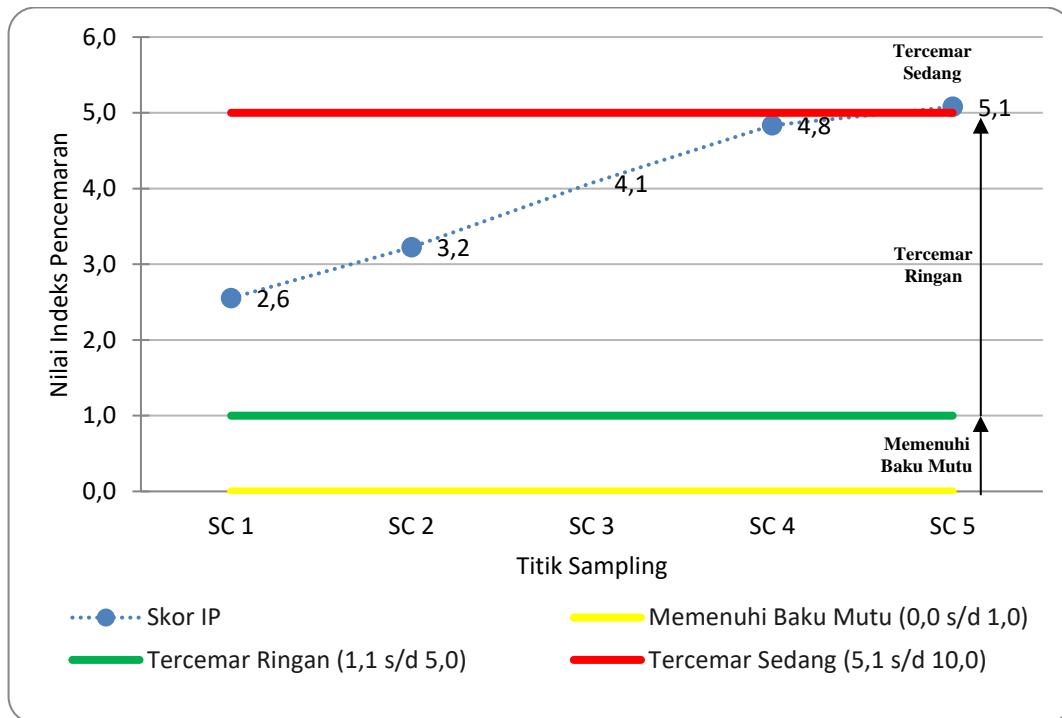
Kemudian dihitung nilai rerata dan maksimum dari Ci/Lij yang telah dihitung untuk mengetahui nilai PIj sebagai berikut.

- $Ci/Lij \text{ rata - rata} = \frac{\text{total } Ci/Lij}{\text{jumlah parameter}} = \frac{1+1.4+3.2+0.8}{4} = 1.6$
- $Ci/Lij \text{ rata - rata} = 3.2$

Jika nilai Ci/Lij rata-rata dan maksimum sudah dihitung, maka

$$PIj = \sqrt{\frac{(Ci/Lij \text{ maksimum})^2 - (Ci/Lij \text{ rata - rata})^2}{2}} = \sqrt{\frac{1.6^2 - 3.2^2}{2}} = 2.6$$

Dari nilai PIj tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa status mutu Sungai Code pada titik 1 di Jembatan Petinggen berdasarkan metode Indeks Pencemaran adalah tercemar ringan. Berikut hasil perhitungan status mutu Sungai Code dengan metode Indeks Pencemaran yang terbagi menjadi 5 (lima) titik sampling pada Gambar 4.4.

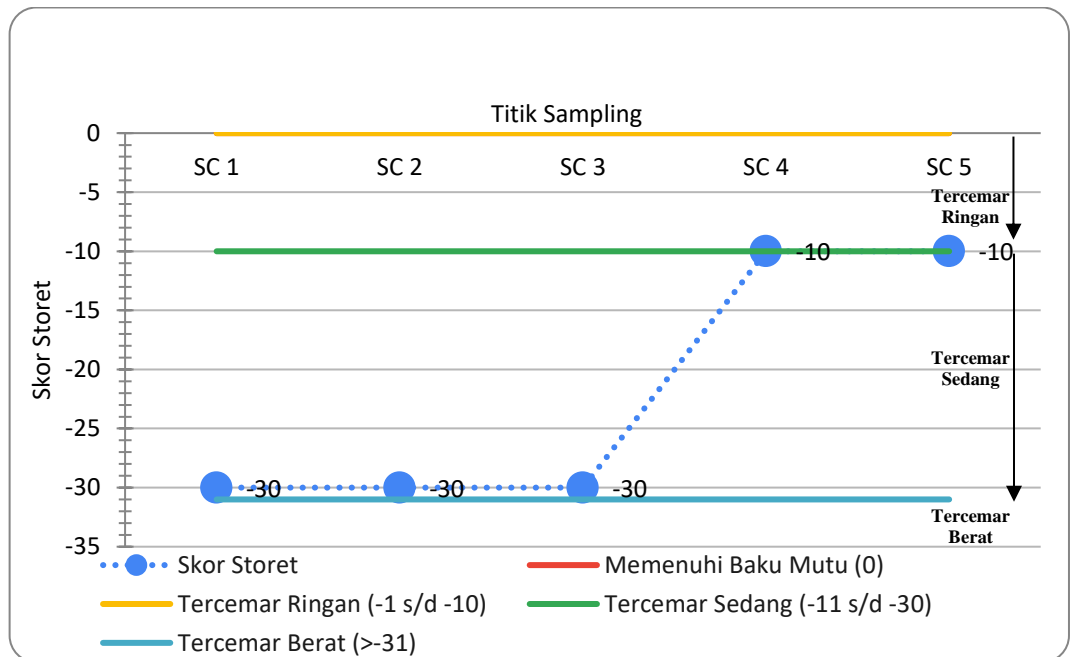


Gambar 4.4 Status Mutu Metode IP Sungai Code

Dari grafik di atas, skor PIj tertinggi terdapat pada titik sampling hilir di Perumahan Wirosaban dengan skor 5,1. Skor tersebut melewati ambang batas skor dengan status tercemar ringan, sehingga dapat disimpulkan bahwa status mutu pada titik Perumahan Wirosaban menggunakan metode IP adalah tercemar sedang.

4.3.2 Metode STORET

Pada perhitungan status mutu dengan metode Storet, dihitung terlebih dahulu nilai maksimum, minimum, dan rata-rata setiap parameter. Kemudian diberi skor berdasarkan jumlah parameter dan jenis parameter yang diukur. Skor diberikan dengan mengacu pada Tabel 3.6 skor. Setelah masing-masing parameter diberi skor sesuai dengan tabel, selanjutnya skor semua parameter pada masing-masing titik dijumlahkan dan menjadi gambaran status mutu suatu lokasi sampling. Berikut grafik hasil pengukuran status mutu menggunakan metode Storet dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Status Mutu Menggunakan Metode Storet

Berikut hasil perhitungan status mutu menggunakan metode Storet pada masing-masing titik sampling di satu waktu.

4.3.3 Metode CCME

Berikut contoh perhitungan dengan metode CCME pada titik 1 Sungai Code sebagai berikut.

- Pada titik ke-1, dari 5 parameter yang diukur terdapat 2 parameter yang melebihi baku mutu. Sehingga, dihitung nilai F1 sebagai berikut.

$$F1 = \frac{\text{Number fo failed variables}}{\text{Total number of variables}} \times 100 = \frac{2}{5} \times 100 = 40$$

- Pada titik ke-1, dari 15 kali pengujian sampel, terdapat 6 hasil pengukuran yang melebihi 0,395baku mutu. Sehingga, dihitung nilai F2 sebagai berikut.

$$F2 = \frac{\text{Number of failed tests}}{\text{Total number of tests}} \times 100 = \frac{6}{15} \times 100 = 40$$

- Selanjutnya menentukan nilai excursion: (apabila nilai uji tidak boleh melebihi baku mutu) contoh perhitungan untuk parameter nitrat pada titik ke-1

$$excursion = \frac{\text{Nilai tidak memenuhi}}{\text{Baku mutu}} - 1 = \frac{12.48}{10} - 1 = 0.25$$

- Kemudian nilai excursion semua parameter pada masing-masing titik di periode sampling dijumlahkan hingga menghasilkan sigma excursion, sebagai berikut.

$$\Sigma excursion = 0.25 + 0.1 + 0.19 + 1.57 + 0.87 + 2.96 = 5.92$$

- Sebelum menghitung nilai F3, terlebih dahulu dihitung nilai nse

$$nse = \frac{\sum_{t=1}^n excursion}{\text{Total number of tests}} = \frac{5.92}{15} = 0.395$$

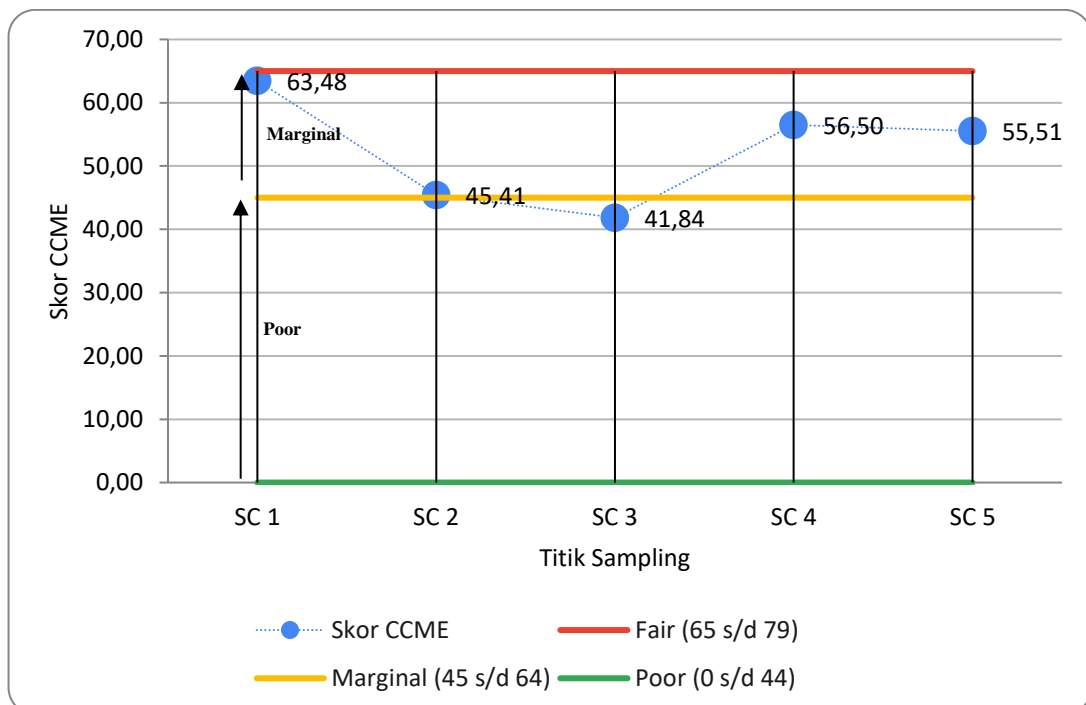
- Sehingga, nilai F3 adalah sebagai berikut.

$$F3 = \frac{nse}{0.01nse + 0.01} = \frac{0.395}{0.01 \times 0.395 + 0.01} = 28.305$$

- Skor CCME

$$CCME = 100 - \left(\sqrt{\frac{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}{1.732}} \right) = 100 - \left(\sqrt{\frac{40^2 + 40^2 + 28.3^2}{1.732}} \right) = 63.47$$

Sehingga diperoleh hasil perhitungan skor seperti pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Grafik Status Mutu Menggunakan Metode CCME

Status mutu menggunakan metode CCME dihitung/disimpulkan dari

data periodik beberapa spesimen kualitas air serta menerapkan obyektivitas suatu resiko lingkungan yaitu, akibat sejumlah parameter (F1) dan sejumlah kejadian yang tidak memenuhi baku mutu (F2) serta selisih/simpang konsentrasi masing-masing parameter terhadap baku mutunya. Hasil status mutu pada titik tengah Sungai Code disimpulkan buruk, karena nilai F1, F2, dan F3 pada titik tersebut adalah yang paling besar dari titik lainnya.

4.4 Perbandingan Metode Penentuan Status Mutu Air

Ketiga metode penentuan status mutu memiliki perbedaan dan persamaan antara satu sama lain terkait prinsip perhitungannya. Secara prinsip, metode IP dan Storet adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu yang disesuaikan dengan kelas air peruntukannya. Kedua metode tersebut pada penelitian ini menggunakan nilai rata-rata pada perhitungannya. Metode IP merata-ratakan nilai setiap parameter dalam bentuk tunggal, sedangkan metode Storet merata-ratakan semua hasil pengukuran dalam satu parameter menjadi nilai minimum, maksimum, dan rata-rata.

Tidak seperti kedua metode di atas, metode CCME memperhatikan perbedaan nilai dari hasil pengukuran pada periode waktu tertentu dengan baku mutu yang diacu. Metode CCME dan Storet memiliki persamaan terkait penggunaan data, kedua metode tersebut sama-sama menggunakan data pengulangan sepanjang waktu, berbeda dengan metode IP yang hanya menggunakan data tunggal. Berikut tabel karakteristik ketiga metode penentuan status mutu.

Ketiga metode penentuan status mutu IP, Storet, dan CCME mempunyai persamaa yaitu sama-sama tidak memiliki batasan atau aturan terkait penentuan jumlah dan jenis parameter signifikan yang digunakan dalam perhitungan indeks. Di satu sisi, fleksibilitas ini dapat menjerumuskan seseorang dalam pemilihan parameter dna berdampak pada penyimpulan status mutu air. Mengingat tidak banyak orang paham mengenai parameter signifikan/bermakna yang perlu diukur agar dapat menggambarkan

variabilitas dan problema kualitas air yang ada (Hoya, 2020).

Tabel 4.3 Karakteristik Metode IP, Storet, dan CCME

Metode	Kelebihan	Kekurangan
Indeks Pencemaran	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya menggunakan single data dengan 1 data • Waktu pelaksanaan pengamatan lebih singkat 	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya merepresentasikan hasil pengukuran satu waktu
Storet	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat merepresentasikan kualitas air sungai selama beberapa waktu • Metode perhitungan lebih mudah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Memerlukan data lebih banyak selama beberapa waktu • Untuk penggunaan data primer waktu pengambilan data diperlukan waktu lebih lama
CCME WQI	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat merepresentasikan keadaan sungai selama periode waktu tertentu 	<ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan lebih kompleks • Waktu pelaksanaan lebih lama, karena memerlukan data yang bersifat <i>time series</i>

Pada perbandingan ketiga metode status mutu didapatkan hasil status mutu yang berbeda dari tiap metodenya, dikarenakan perbedaan cara perhitungan. Pada metode IP, status mutu Sungai Code pada hampir semua titik adalah cemar ringan. Sedangkan, pada titik 5 status mutunya adalah cemar sedang. Status mutu dari penggunaan metode Storet adalah cemar sedang pada titik 1 hingga 3, sedangkan pada titik 4 hingga 5 adalah cemar ringan. Perhitungan status mutu dengan metode CCME menghasilkan status rendah pada hampir semua titik, kecuali titik 3 dengan status buruk.

Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Status Mutu Ketiga Metode

Titik Sampling	Metode IP	Metode Storet	Metode CCME WQI
Jembatan Petinggen	Tercemar Ringan	Tercemar Sedang	Marginal
Jembatan Gondolayu	Tercemar Ringan	Tercemar Sedang	Marginal
Jembatan	Tercemar Ringan	Tercemar Sedang	Poor

Titik Sampling	Metode IP	Metode Storet	Metode CCME WQI
Sayyidan			
Jembatan Tungkak	Tercemar Ringan	Tercemar Ringan	Marginal
Perumahan Wirosaban	Tercemar Sedang	Tercemar Ringan	Marginal

Metode IP Menurut Saraswati (2014) metode penentuan status mutu CCME WQI merupakan metode yang paling sesuai untuk menganalisis kualitas sungai yang ada di Indonesia dengan kecenderungan iklim tropis. Hal ini karena metode CCME WQI pada perhitungannya menggunakan data berulang dalam beberapa periode waktu tertentu. Sehingga, hal tersebut diyakini mampu menggambarkan kondisi lingkungan yang sebenarnya dalam periode waktu tersebut. Tetapi, fleksibilitas jumlah dan jenis parameter dari ketiga metode dapat membuat ketidakseragaman dalam penggunaan parameter kualitas air yang penting. Sehingga, jumlah dan jenis parameter penting dalam penentuan status mutu tersebut di sungai tropis di Indonesia perlu dikaji lebih lanjut. Dengan tujuan dapat menjelaskan dinamika kualitas air dan permasalahan pencemaran air yang terjadi. Meski demikian, ketiga metode menawarkan kelebihan masing-masing. Dimana metode IP yang menggambarkan mutu air dari pemantauan kualitas air sesaat atau single data dapat digunakan pada kajian kontrol air limbah di *outlet*. Sedangkan, pemantauan kualitas air secara *periodic* atau *time series* dapat bermanfaat bagi kajian dampak polusi dengan data fluktuatif (Saraswati, 2014).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pada penelitian ini didapatkan hasil dari pengukuran selama 3 kali dalam tiga minggu, temperatur pada sungai berkisar antara 27-30 °C, nilai pH pada sungai adalah 6. Konsentrasi nitrat pada sungai berkisar antara 10,6-15,75 mg/L, konsentrasi nitrit pada sungai berkisar antara 0,11-1,05 mg/L, dan konsentrasi fosfat pada sungai berkisar antara 0,14-0,42 mg/L
2. Status mutu Sungai Code dihitung menggunakan Metode Indeks Pencemaran adalah tercemar ringan pada titik 1-4 dan tercemar sedang pada titik 5. Status Mutu dihitung menggunakan Metode Storet adalah tercemar sedang pada titik 1-3 dan tercemar ringan pada titik 4-5. Sedangkan, menggunakan Metode CCME status mutu sungai adalah rendah, kecuali pada titik 3 status mutu sungai adalah buruk.
3. Ketiga metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Metode Indeks Pencemaran (IP) memiliki kelebihan seperti hanya memerlukan data dari satu kali pengambilan spesimen kualitas air, sehingga waktu pengambilan sampel dan pengujian sampel lebih singkat. Tetapi kekurangan dari metode IP adalah hasil penentuan status mutu hanya merepresentasikan hasil dalam satu waktu pengambilan tersebut saja. Sedangkan, metode Storet dan CCME mempunyai kelebihan yaitu hasil penentuan status mutunya dapat merepresentasikan status mutu dalam periode pengambilan sampel lebih lama. Tetapi kedua metode memerlukan data yang lebih banyak dan waktu pengambilan serta pengujian sampel yang lebih lama. Perhitungan pada metode Storet lebih sederhana jika dibandingkan dengan metode CCME yang lebih kompleks dari perhitungannya jika dibandingkan dengan kedua metode yang lain.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dapat memperpanjang waktu penelitian terutama pada kegiatan pemantauan kualitas air sungai, diusahakan data yang diambil dapat merepresentasikan minimal 3 musim berbeda. Sehingga, hasil status mutu terutama untuk metode Storet dan CCME dapat menggambarkan suatu periode waktu/musim tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, RA. H. T. (2021). *Kandungan Nitrit dan Nitrat Pada Kualitas Air Permukaan*, 87 (1), 679-688, <https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/87>.
- Ade Lenthy Hoya, Nany Yuliasuti, Sudarno. *Kajian Karakteristik Indeks Kualitas Air Menggunakan Metode IP, Storet, dan NSF WQI : Review*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020. Palembang: Penerbit dan Percetakan Universitas Sriwijaya, 2020. 47-53.
- Diza Alifya Hadinah, R. H. (2023). *Analisis Kualitas Air Menggunakan Metode Indeks Pencemaran, CCME-WQI, dan NSF-WQI di Sungai Surabaya, Jawa Timur*. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 251-260.
- Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta. *Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta. *Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 22 Tahun 2007 tentang Penetapan Kelas Air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Imroatushshoolikhah. (2014). *Kajian Kualitas Air Sungai Code Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*, Yogyakarta : MGI, 28 (1).
- L Merino, U. O. (2019). *Analysis of Nitrite and Nitrate in Foods : Overview of Chemical, Regulatory and Analytical Aspects*, 81 (65), ISSN 1043-4526.
- Marlina, N. (2020). *Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Sungai dengan Metode Qual2Kw (Studi Kasus : Sungai Code, Yogyakarta)*. *Serambi Engineering*, 5 (4), 1359-1366.
- Mustofa, A. (2015). *Kandungan Nitrat dan Fosfat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai*. *Jurnal Disprotek*, 6 (1) : 13-19.
- Mirzal Yacub, W. P. (2022). *Kajian Penggunaan Metode IP, Storet, dan CCME WQI dalam Menentukan Status Mutu Sungai Cikapayang, Jawa Barat*. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 111-120.
- Menteri Lingkungan Hidup. 2003. *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2021. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia*

Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta.

Putri Ayu Rahmadani, Ashari Wicaksono, Onie Wiwid Jayanthi, Mahfud Effendy, Nike Ika Nuzula, Ary Giri Dwi. *Analisa Kadar Fosfat sebagai Parameter Cemaran Bahan Baku Garam pada Badan Sungai, Muara, dan Pantai di Desa Padelagan Kabupaten Pamekasan*. Juvenil, 2021: 318-323.

Sri Puji Saraswati, Sunyoto, Bambang Agus Kironoto, Suwarno Hadisusanto. *Kajian Bentuk dan Sensitivitas Rumus Indeks PI, Storet, CCME Untuk Penentuan Status Mutu Perairan Sungai Tropis di Indonesia*. Jurnal Manusia dan Lingkungan, 2014: 129-142.

Simbolon, A. R. (2016). *Status Pencemaran di Perairan Cilincing, Pesisir DKI Jakarta*. Jurnal Pro Life, 3(3), 167-168.

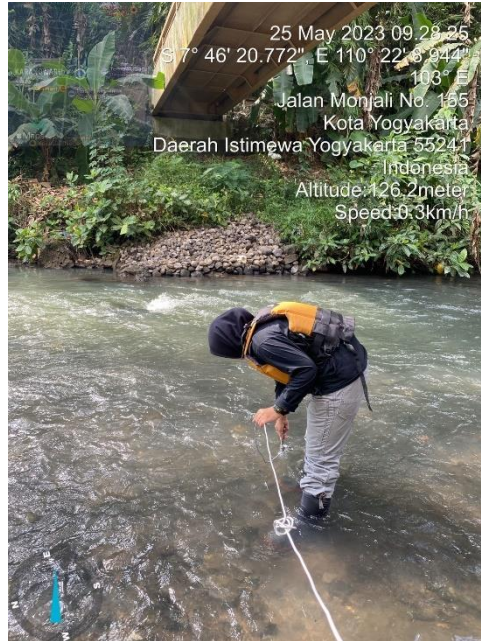
RA. Hoetary Tirta Amalia, Annisa Kemala Tasya, Destri Ramadhani. *Kandungan Nitrit dan Nitrat Pada Kualitas Air Permukaan*. Prosiding SEMNAS BIO 2021. Padang: Universitas Negeri Padang, 2021. 679-688.

Widodo Brontowiyono, Ribut Lupiyanto, Donan Wijaya. *Pengelolaan Kawasan Sungai Code Berbasis Masyarakat*. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan, 2010: 7-20.

Wike Ayu Eka Putri, Anna Ida Sunaryo, Fauziyah, Fitri Agustriani, dan Yulianto Suteja. *Kondisi Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat, dan BOD di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 2019: 65-74.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lokasi Sampling Sungai Code



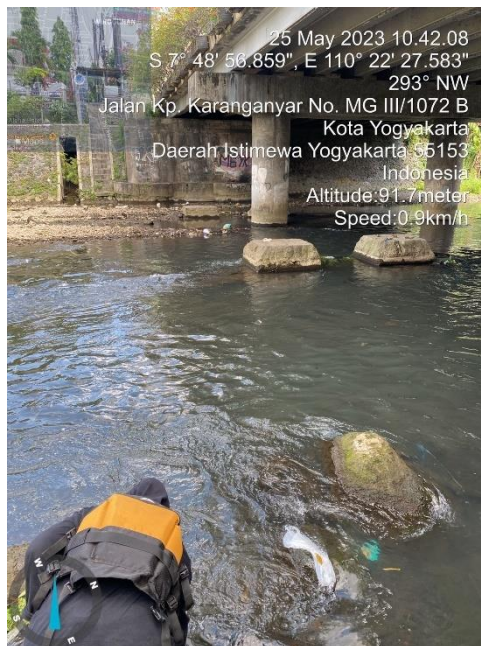
Titik ke 1 Jembatan Petinggen



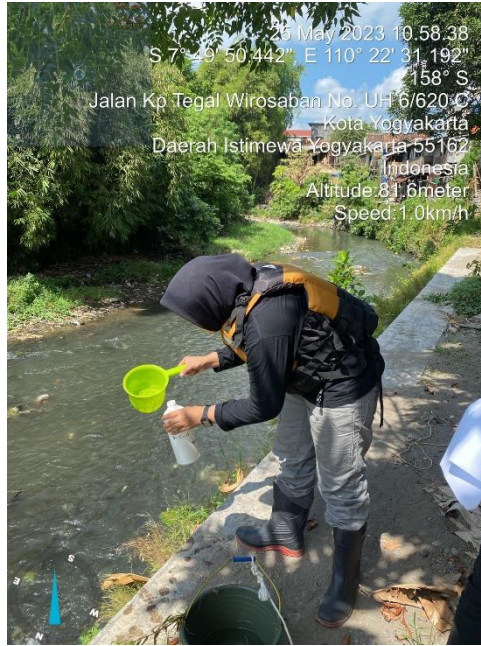
Titik ke 2 Jembatan Gondolayu



Titik ke 3 Jembatan Sayyidan



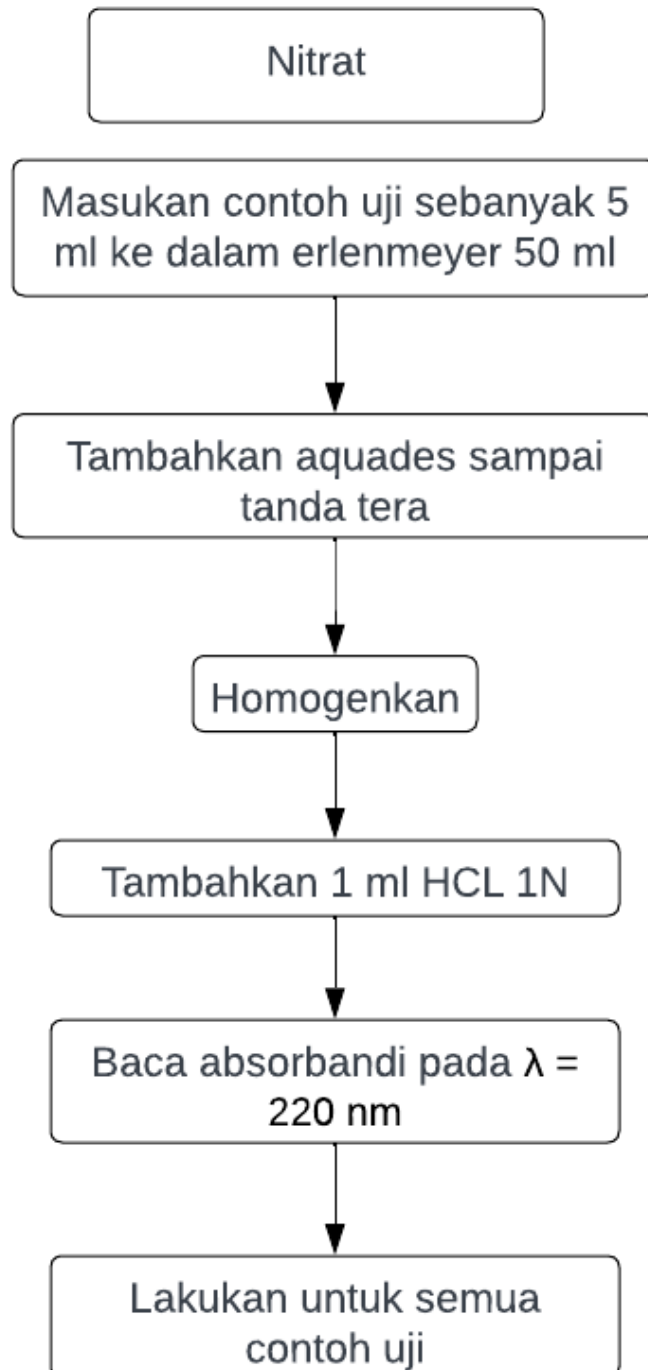
Titik ke 4 Jembatan Tungkak



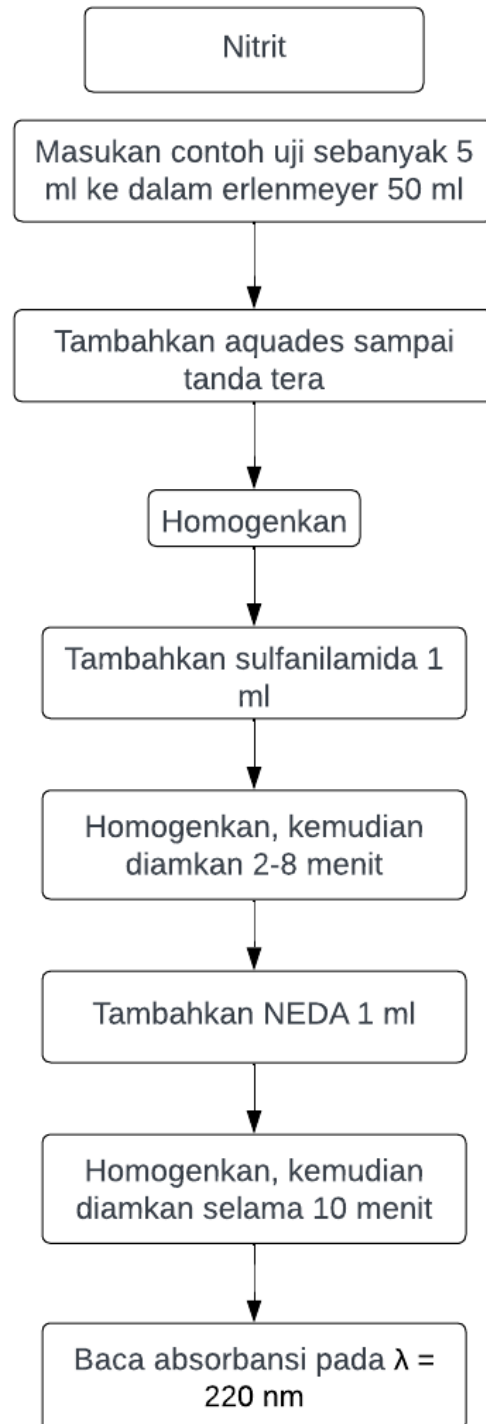
Titik ke 5 Perumahan Wirosaban

Lampiran 2 Tahapan Kerja Pengujian Sampel

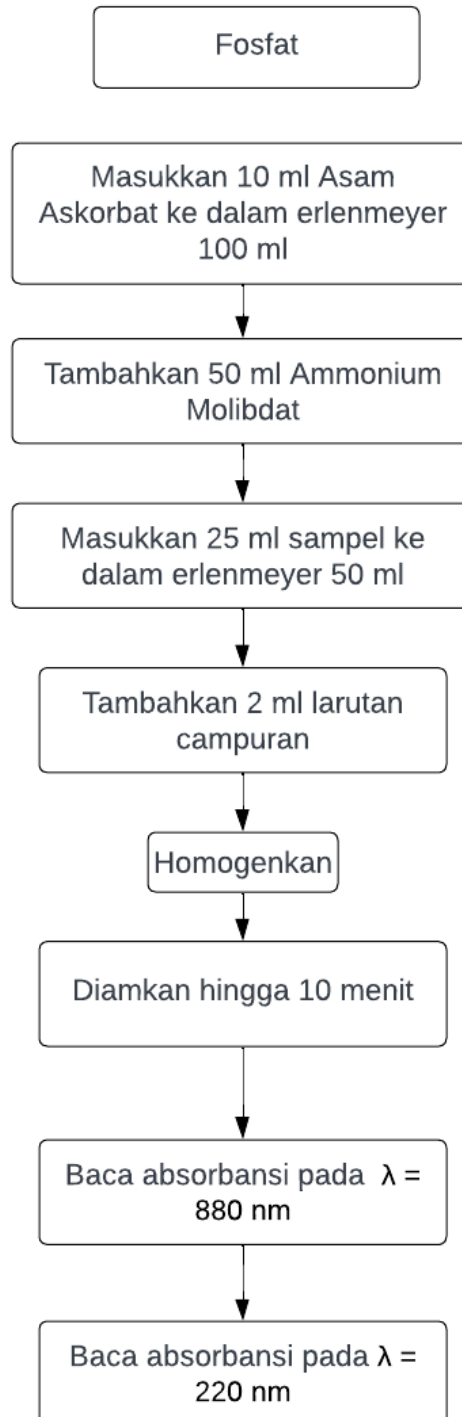
Tahapan Kerja Uji Nitrat



Tahapan Kerja Uji Nitrit



Tahapan Kerja Uji Fosfat



Lampiran 3 Perhitungan Konsentrasi Aktual dari Absorbansi

Nitrat (NO3)								
Hari/Tanggal	No	Kode	Conc.	WL220,0	Pengenceran	M	b	Konsentrasi
16/5/2023	1	Blanko	-	-0.0100	10	0.06419	0.0009	-0.0140
	2	SC 1	1.0850	0.0710	10			12.4786
	3	SC 2	1.2240	0.0790	10			13.7249
	4	SC 3	1.3800	0.0890	10			15.2828
	5	SC 4	1.3250	0.0860	10			14.8154
	6	SC 5	1.4180	0.0920	10			15.7501
25/5/2023	1	Blanko	-	-0.0160	10			-0.0140
	2	SC 1	0.8470	0.0550	10			10.9207
	3	SC 2	1.1500	0.0750	10			14.0365
	4	SC 3	0.9920	0.0650	10			12.4786
	5	SC 4	1.2470	0.0810	10			14.9712
	6	SC 5	0.9920	0.0650	10			12.4786
30/5/2023	1	Blanko	0.0720	0.0050	10			-0.0140
	2	SC 1	1.2700	0.0820	10			11.8554
	3	SC 2	1.1440	0.0740	10			10.6091
	4	SC 3	1.1860	0.0770	10			11.0765
	5	SC 4	1.1950	0.0780	10			11.2323
	6	SC 5	1.3020	0.0840	10			12.1670
Nitrit (NO2)								
Hari/Tanggal	No	Kode	Conc.	WL220,0	Pengenceran	M	b	Konsentrasi
16/5/2023	1	Blanko	0.0020	0.0020	10	0.95535	0.00029	-0.0003

	2	SC 1	0.0180	0.0170	10			0.1540
	3	SC 2	0.0270	0.0260	10			0.2482
	4	SC 3	0.0410	0.0390	10			0.3843
	5	SC 4	0.0650	0.0620	10			0.6250
	6	SC 5	0.0740	0.0710	10			0.7192
25/5/2023	1	Blanko	0.0020	0.0020	10			-0.0003
	2	SC 1	0.0130	0.0130	10			0.1121
	3	SC 2	0.0250	0.0240	10			0.2272
	4	SC 3	0.0440	0.0420	10			0.4157
	5	SC 4	0.0820	0.0790	10			0.8030
	6	SC 5	0.0890	0.0850	10			0.8658
30/5/2023	1	Blanko	-	-0.0050	10			-0.0003
	2	SC 1	0.0190	0.0180	10			0.2377
	3	SC 2	0.0230	0.0220	10			0.2796
	4	SC 3	0.0390	0.0380	10			0.4471
	5	SC 4	0.0780	0.0750	10			0.8344
	6	SC 5	0.1000	0.0960	10			1.0542
Fosfat (PO4)								
Hari/Tanggal	No	Kode	Conc.	WL880,0	Pengenceran	m	b	Konsentrasi
16/5/2023	1	Blanko	0.0130	0.0210				-0.0357
	2	SC 1	0.2250	0.1150				0.1769
	3	SC 2	0.2650	0.1330		0.44211	0.0158	0.2176
	4	SC 3	0.3570	0.1740				0.3103
	5	SC 4	0.4000	0.1930				0.3533

	6	SC 5	0.4270	0.2040			0.3782
25/5/2023	1	Blanko	- 0.0170	0.0080			-0.0357
	2	SC 1	0.1620	0.0870			0.1430
	3	SC 2	0.2220	0.1140			0.2040
	4	SC 3	0.3780	0.1830			0.3601
	5	SC 4	0.3910	0.1890			0.3737
	6	SC 5	0.3960	0.1910			0.3782
30/5/2023	1	Blanko	- 0.0290	0.0030			-0.0357
	2	SC 1	0.1890	0.0990			0.1814
	3	SC 2	0.2480	0.1250			0.2402
	4	SC 3	0.3430	0.1670			0.3352
	5	SC 4	0.4270	0.2040			0.4189
	6	SC 5	0.4270	0.2050			0.4212

Lampiran 4 Perhitungan Metode Indeks Pencemaran

No	Parameter	Nilai	Lokasi Sampling				
			SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5
1	Debit (m ³ /s)	Rerata	3.2975	0.8460	0.2760	1.8900	0.7100
		Maksimum	3.3236	0.9000	0.2880	1.9800	0.7500
		Minimum	3.2536	0.7980	0.2520	1.8000	0.6600
2	Tempratur (C)	Rerata	27.6667	28.0000	28.6667	29.5000	28.8333
		Maksimum	28.0000	28.5000	29.0000	30.0000	29.0000
		Minimum	27.0000	27.5000	28.5000	29.0000	28.5000
3	pH	Rerata	6	6	6	6	6
		Maksimum	6	6	6	6	6
		Minimum	6	6	6	6	6
4	Nitrat (NO ₃)	Rerata	11.7516	12.7902	12.9459	13.6730	13.4652
		Maksimum	12.4786	14.0365	15.2828	14.9712	15.7501
		Minimum	10.9207	10.6091	11.0765	11.2323	12.1670
5	Nitrit (NO ₂)	Rerata	0.1679	0.2517	0.4157	0.7541	0.8797
		Maksimum	0.2377	0.2796	0.4471	0.8344	1.0542
		Minimum	0.1121	0.2272	0.3843	0.6250	0.7192
6	Fosfat (PO ₄)	Rerata	0.1671	0.2206	0.3352	0.3820	0.3925
		Maksimum	0.1814	0.2402	0.3601	0.4189	0.4212
		Minimum	0.1430	0.2040	0.3103	0.3533	0.3782

Parameter	Baku Mutu (Lij)	Satuan	IP			
			Nilai Kualitas Air Rata-rata	PIj	1+(5*(LOG(PIj)))	IP Baru
			(Ci)	(Ci/Lij)		(Ci/Lij baru)
Sungai Code Titik ke 1 : Jembatan Petinggen						

Debit	-	m3/detik	3.2975	-	-	-
Temperatur	+3	°C	27.6667			
pH	6-9		6	1		1
Nitrat	10	mg/L	11.7516	1.2	1.4	1.4
Nitrit	0.06	mg/L	0.1679	2.8	3.2	3.2
Fosfat	0.2	mg/L	0.1671	0.8		0.8
(Ci/Lij)Rata-rata						1.6
(Ci/Lij)Max						3.2
PIj						2.6
Status						cemar ringan
Sungai Code Titik ke 2 : Jembatan Gondolayu						
Debit	-	m3/detik	0.8460	-	-	-
Temperatur	+3	°C	28.0000			
pH	6-9		6	1		1
Nitrat	10	mg/L	12.7902	1.3	1.5	1.5
Nitrit	0.06	mg/L	0.2517	4.2	4.1	4.1
Fosfat	0.2	mg/L	0.2206	1.1	1.2	1.2
Rata-rata						2.0
Max						4.1
IP						3.2
Status						cemar ringan
Sungai Code Titik ke 3 : Jembatan Sayyidan						
Debit	-	m3/detik	0.2760	-	-	-
Temperatur	+3	°C	28.6667			
pH	6-9		6	1		1
Nitrat	10	mg/L	12.9459	1.3	1.6	1.6
Nitrit	0.06	mg/L	0.4157	6.9	5.2	5.2
Fosfat	0.2	mg/L	0.3352	1.7	2.1	2.1
Rata-rata						2.5
Max						5.2
IP						4.1
Status						cemar ringan

Sungai Code Titik ke 4 : Jembatan Tungkak						
Debit	-	m3/detik	1.8900	-	-	-
Temperatur	+3	°C	29.5000			
pH	6-9		6	1		1
Nitrat	20	mg/L	13.6730	0.7		0.7
Nitrit	0.06	mg/L	0.7541	12.6	6.5	6.5
Fosfat	1	mg/L	0.3820	0.4		0.4
Rata-rata						2.1
Max						6.5
IP						4.8
Status						cemar ringan
Sungai Code Titik ke 5 : Perumahan Wirosaban						
Debit	-	m3/detik	0.7100	-	-	-
Temperatur	+3	°C	28.8333			
pH	6-9		6	1		1
Nitrat	20	mg/L	13.4652	0.7		0.7
Nitrit	0.06	mg/L	0.8797	14.7	6.8	6.8
Fosfat	1	mg/L	0.3925	0.4		0.4
Rata-rata						2.2
Max						6.8
IP						5.1
Status						cemar sedang

Lampiran 5 Perhitungan Metode Storet

Sungai	: Sungai Code								
Tanggal	: 16 Mei, 25 Mei, dan 30 Mei								
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pengukuran			Skor			Jumlah Skor
			Maks.	Min.	Rata-rata	Maks.	Min.	Rata-rata	
Sungai Code Titik ke 1 : Jembatan Petinggen									
Debit	m3/detik	-	3.3236	3.2536	3.2975	-	-	-	-
Suhu	°C	+3	28.0000	27.0000	27.6667	0	0	0	0
pH		6-9	6	6	6	0	0	0	0
Nitrat	mg/L	10	12.4786	10.9207	11.7516	-2	-2	-6	-10
Nitrit	mg/L	0.06	0.2377	0.1121	0.1679	-2	-2	-6	-10
Fosfat	mg/L	0.2	0.1814	0.1430	0.1671	-2	-2	-6	-10
TOTAL SKOR									-30
Sungai Code Titik ke 2 : Jembatan Gondolayu									
Debit	m3/detik	-	0.9000	0.7980	0.8460	-	-	-	-
Suhu	°C	+3	28.5000	27.5000	28.0000	0	0	0	0
pH		6-9	6	6	6	0	0	0	0
Nitrat	mg/L	10	14.0365	10.6091	12.7902	-2	-2	-6	-10
Nitrit	mg/L	0.06	0.2796	0.2272	0.2517	-2	-2	-6	-10
Fosfat	mg/L	0.2	0.2402	0.2040	0.2206	-2	-2	-6	-10
TOTAL SKOR									-30
Sungai Code Titik ke 3 : Jembatan Sayyidan									
Debit	m3/detik	-	0.2880	0.2520	0.2760	-	-	-	-
Suhu	°C	+3	29.0000	28.5000	28.6667	0	0	0	0
pH		6-9	6	6	6	0	0	0	0
Nitrat	mg/L	10	15.2828	11.0765	12.9459	-2	-2	-6	-10
Nitrit	mg/L	0.06	0.4471	0.3843	0.4157	-2	-2	-6	-10
Fosfat	mg/L	0.2	0.3601	0.3103	0.3352	-2	-2	-6	-10
TOTAL SKOR									-30
Sungai Code Titik ke 4 : Jembatan Tungkak									
Debit	m3/detik	-	1.9800	1.8000	1.8900	-	-	-	-
Suhu	°C	+3	30.0000	29.0000	29.5000	0	0	0	0

pH		6-9	6	6	6	0	0	0	0
Nitrat	mg/L	20	14.9712	11.2323	13.6730	0	0	0	0
Nitrit	mg/L	0.06	0.8344	0.6250	0.7541	-2	-2	-6	-10
Fosfat	mg/L	1	0.4189	0.3533	0.3820	0	0	0	0
TOTAL SKOR									-10
Sungai Code Titik ke 5 : Perumahan Wirosaban									
Debit	m3/detik	-	0.7500	0.6600	0.7100	-	-	-	-
Suhu	°C	+3	29.0000	28.5000	28.8333	0	0	0	0
pH		6-9	6	6	6	0	0	0	0
Nitrat	mg/L	20	15.7501	12.1670	13.4652	0	0	0	0
Nitrit	mg/L	0.06	1.0542	0.7192	0.8797	-2	-2	-6	-10
Fosfat	mg/L	1	0.4212	0.3782	0.3925	0	0	0	0
TOTAL SKOR									-10

Lampiran 6 Perhitungan Metode CCME WQI

Tanggal Pengambilan	Parameter				
	Temperatur	pH	Nitrat	Nitrit	Fosfat
SC 1 : Jembatan Petinggen					
16/5/2023	27.0000	6	12.4786	0.1540	0.1769
25/5/2023	28.0000	6	10.9207	0.1121	0.1430
30/5/2023	28.0000	6	11.8554	0.2377	0.1814
Variabel Tidak Memenuhi Baku Mutu					2
Tes Tidak Memenuhi Baku Mutu					6
Jumlah Tes					15
SC 2 : Jembatan Gondolayu					
16/5/2023	27.5000	6	13.7249	0.2482	0.2176
25/5/2023	28.0000	6	14.0365	0.2272	0.2040
30/5/2023	28.5000	6	10.6091	0.2796	0.2402
Variabel Tidak Memenuhi Baku Mutu					3
Tes Tidak Memenuhi Baku Mutu					9
Jumlah Tes					15
SC 3 : Jembatan Sayyidan					

16/5/2023	28.5000	6	13.7249	0.2482	0.2176
25/5/2023	29.0000	6	12.4786	0.4157	0.3601
30/5/2023	28.5000	6	11.0765	0.4471	0.3352
Variabel Tidak Memenuhi Baku Mutu					3
Tes Tidak Memenuhi Baku Mutu					9
Jumlah Tes					15
SC 4 : Jembatan Tungkak					
16/5/2023	29.0000	6	14.8154	0.6250	0.3533
25/5/2023	29.5000	6	14.9712	0.8030	0.3737
30/5/2023	30.0000	6	11.2323	0.8344	0.4189
Variabel Tidak Memenuhi Baku Mutu					1
Tes Tidak Memenuhi Baku Mutu					3
Jumlah Tes					15
SC 5 : Perumahan Wirosaban					
16/5/2023	28.5000	6	15.7501	0.7192	0.3782
25/5/2023	29.0000	6	12.4786	0.8658	0.3782
30/5/2023	29.0000	6	12.1670	1.0542	0.4212
Variabel Tidak Memenuhi Baku Mutu					1
Tes Tidak Memenuhi Baku Mutu					2
Jumlah Tes					15

Tanggal Pengambilan	Parameter				
	Temperatur	pH	Nitrat	Nitrit	Fosfat
SC 1 : Jembatan Petinggen					
16/5/2023			0.2478579218	1.566249717	
25/5/2023			0.09207041595	0.8684251845	
30/5/2023			0.1855429195	2.961898781	
Sigma Excursion					5.922044939
SC 2 : Jembatan Gondolayu					
16/5/2023			0.3724879265	3.136354914	0.08796453371
25/5/2023			0.4036454276	2.787442648	0.02010811789
30/5/2023			0.06091291478	3.659723313	0.2010585601
Sigma Excursion					10.72969835
SC 3 : Jembatan Sayyidan					
16/5/2023			0.3724879265	3.136354914	0.08796453371
25/5/2023			0.2478579218	5.927653042	0.8004568999
30/5/2023			0.1076491665	6.451021441	0.6760534709
Sigma Excursion					17.80749932
SC 4 : Jembatan Tungkak					
16/5/2023				9.416775702	
25/5/2023				12.38252996	
30/5/2023				12.90589836	
Sigma Excursion					34.70520403
SC 5 : Perumahan Wirosaban					
16/5/2023				10.9868809	
25/5/2023				13.42926676	
30/5/2023				16.56947715	
Sigma Excursion					40.98562481
Titik Sampling	CCME	Status	Cukup	Rendah	Buruk
SC 1	63.479	Rendah	65	45	0
SC 2	45.412	Rendah	65	45	0

SC 3	41.843	Buruk	65	45	0
SC 4	56.505	Rendah	65	45	0
SC 5	55.512	Rendah	65	45	0

Parameter	Baku Mutu (Lij)	Satuan	F						CCME WQI
			F1	F2	F3			F3	
					Ex i (> BM)	Ex i (< BM)	nse		
Titik Sampling 1 : Jembatan Petinggen									
Debit	-	m3/detik	-	-	-	-	-	-	-
Temperatur	++3	°C	40	40		5.922	0.395	28.305	63.479
pH	6-9								
Nitrat	10	mg/L							
Nitrit	0.06	mg/L							
Fosfat	0.2	mg/L							
Status									rendah
Titik Sampling 2 : Jembatan Gondolayu									
Debit	-	m3/detik	-	-	-	-	-	-	-
Temperatur	++3	°C	60	60		10.730	0.715	41.702	45.412
pH	6-9								
Nitrat	10	mg/L							
Nitrit	0.06	mg/L							
Fosfat	0.2	mg/L							
Status									rendah
Titik Sampling 3 : Jembatan Sayyidan									
Debit	-	m3/detik	-	-	-	-	-	-	-
Temperatur	++3	°C	60	60		17.807	1.187	54.279	41.843
pH	6-9								
Nitrat	10	mg/L							
Nitrit	0.06	mg/L							
Fosfat	0.2	mg/L							
Status									buruk
Titik Sampling 4 : Jembatan Tungkak									

Debit	-	m3/detik	-	-	-	-	-	-	-
Temperatur	+3	°C	20	20		34.705	2.314	69.822	56.505
pH	6-9								
Nitrat	20	mg/L							
Nitrit	0.06	mg/L							
Fosfat	1	mg/L							
Status									rendah
Titik Sampling 5 : Perumahan Wirosaban									
Debit	-	m3/detik	-						
Temperatur	+3	°C	20	13		40.986	2.732	73.207	55.512
pH	6-9								
Nitrat	20	mg/L							
Nitrit	0.06	mg/L							
Fosfat	1	mg/L							
Status									rendah

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Irna Fitria Anjelina yang biasa dipanggil Irna, lahir di Buntok, 4 Desember 2001. Merupakan anak bungsu dari dua bersaudara dari pasangan orang tua Jainudin dan Lilisuryani. Sebelum menginjak bangku perkuliahan, penulis sebelumnya bersekolah di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Dusun Selatan pada tahun 2016 hingga 2019. Kemudian melanjutkan pendidikannya menuju Perguruan Tinggi yaitu pada Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Selama masa perkuliahan, penulis menyibukan diri kedalam berbagai kegiatan organisasi dan kegiatan lain dalam rangka menambah pengalaman. Penulis mengikuti organisasi seperti UKM Paduan Suara Mahasiswa UII dan UKM Riset dan Teknologi TL FTSP UII. Selain itu, kegiatan lain yang dilakukan penulis selama masa perkuliahan yaitu membantu dosen dalam kegiatan asistensi pengerjaan Tugas Perencanaan dalam beberapa mata kuliah.

Walaupun masa perkuliahan terpotong masa Pandemi, penulis senantiasa bersyukur atas jalan yang telah ditunjukkan kepada Penulis untuk dilewati. Sehingga, Penulis bisa bertemu banyak orang baik, memijak banyak tempat berkesan, dan menampung segala macam kenangan yang tidak pernah Penulis bayangkan sebelumnya.