TA/TL/2025/2039

JURUSAN
TEKNIK LINGKUNGAN

TUGAS AKHIR

Analisis Status Mutu dan Konsentrasi Nitrit Pada Perairan di Sungai Oyo, Daerah Istimewa Yogyakarta

Shaffani Nur Alidha
21513133

Dosen Pembimbing:
Prof. Ir. Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D., I.P.U.

Program Studi Teknik Lingkungan Program Sarjana
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
2025

DEPARTMENT
ENVIRONMENTAL ENGINEERING

BACHELOR THESIS

Analysis of the Quality Status and Nitrite Concentration in the Waters of the Oyo River, Special Region of Yogyakarta

Shaffani Nur Alidha
21513133

Supervisor:
Prof. Ir. Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D., I.P.U.

Environmental Engineering Bachelor Program
Faculty of Civil Engineering and Planning
Universitas Islam Indonesia
2025

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Analisis Status Mutu dan Konsentrasi Nitrit Pada Perairan di Sungai Oyo, Daerah Istimewa Yogyakarta

Tugas akhir ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Lingkungan Program Sarjana Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Shaffani Nur Alidha
21513133

Tugas akhir ini telah diuji pada tanggal 11 September 2025 dan disetujui oleh:

Prof. Ir. Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D., I.P.U. (Pembimbing) 19/9/2025

Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc., I.P.M., ASEAN Eng. (Penguji 1) 16/09/2025

Adam Rus Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. (Penguji 2) 16/9/2025

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan Program Sarjana

Any Juliani, S.T., M.Sc.(Res.Eng.), Ph.D. 19/9/25

PERNYATAAN

Saya, penyusun tugas akhir ini, menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia, maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan studi 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. Perangkat lunak atau program komputer yang digunakan dalam tugas akhir ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya. Bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Tidak ada penggunaan kecerdasan buatan *(artificial intelligence*, AI) dalam penyusunan karya tugas akhir ini kecuali:
   a. untuk membantu dalam kadar yang wajar (seperti membantu mengoreksi, mencari ide, dan mencari referensi), dan
   b. tercantum dan dijelaskan perihal penggunaannya secara eksplisit di dalam karya tugas akhir ini.

   Implikasi dari penggunaan AI tersebut menjadi tanggung jawab saya sepenuhnya.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 11 September 2025
Yang membuat pernyataan,



Shaffani Nur Alidha
21513133

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **Analisis Status Mutu dan Konsentrasi Nitrit Pada Perairan di Sungai Oyo, Daerah Istimewa Yogyakarta**. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu serta memberikan semangat kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan nikmat sehat serta kekuatan sehingga penulis masih diberi kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang tua penulis yaitu Bapak Devianto Ruslan dan Ibu Nunik Setianingsih yang memberikan doa dan dukungan tanpa henti untuk penulis. Terima kasih juga kepada adik penulis Farrel Denian Ruslan yang telah memberikan semangat kepada penulis.
3. Bapak Prof. Ir. Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D., I.P.U. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan, ilmu, serta saran yang sangat bermanfaat bagi tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc., I.P.M., ASEAN Eng. dan Bapak Adam Rus Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan untuk tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen serta staff Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membantu dan memberikan ilmu selama perkuliahan.

6. Staff laboratorium Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, yang telah membantu dalam melakukan penelitian.
7. Teman Teknik Lingkungan angkatan 2021 serta teman satu topik tugas akhir yang telah saling membantu, memberi semangat, dan berjuang bersama hingga akhir.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan semangat, bantuan, dan pembelajaran berharga bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan serta kesalahan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bermanfaat bagi tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan segala pihak.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Sleman, 28 Juli 2025

Shaffani Nur Alidha

Analisis Status Mutu dan Konsentrasi Nitrit Pada Perairan di Sungai Oyo, Daerah Istimewa Yogyakarta

Mahasiswa	: Shaffani Nur Alidha
NIM	: 21513133
Program Studi	: Teknik Lingkungan - Program Sarjana
Pembimbing	: Prof. Ir. Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D., I.P.U.

ABSTRAK

Sungai Oyo merupakan salah satu sungai yang ada di Yogyakarta yang keberadaannya masih sering dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar, seperti untuk keperluan irigasi pertanian. Tidak hanya itu, limbah seperti limbah domestik serta limbah pertanian sering masuk ke dalam badan air Sungai Oyo. Akibatnya, kualitas air sungai dapat menurun. Kualitas air dapat dikategorikan ke dalam beberapa tingkatan status mutu air, sehingga pada penelitian ini status mutu air Sungai Oyo akan ditentukan oleh beberapa metode, yaitu metode IP (Indeks Pencemaran) dan metode CCME WQI. Dari analisis yang telah dilakukan, didapatkan bahwa status mutu pada metode IP yaitu tercemar ringan pada setiap titik lokasi penelitian. Berbeda dengan status mutu pada metode IP, hasil status mutu pada metode CCME WQI yaitu 6 dari 8 titik lokasi penelitian masuk ke dalam kategori cukup, sedangkan 2 titik lokasi lainnya masuk ke dalam kategori kurang. Salah satu parameter yang kandungannya tinggi pada Sungai Oyo menurut Dinas Lingkungan Hidup Gunungkidul 2019 yaitu nitrit. Nitrit dapat masuk dengan mudah ke dalam air sungai secara alami maupun dari kegiatan manusia, seperti masuknya limbah organik ke dalam air sungai. Oleh karena itu, salah satu parameter yang diuji pada penelitian ini yaitu nitrit. Nitrit pada penelitian ini masih memenuhi baku mutu air sungai, yaitu berkisar pada nilai 0,0001-0,0273 mg/L. Nitrit yang ada pada Sungai Oyo selanjutnya dilakukan analisis sebarannya dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weighted* (IDW). Kandungan nitrit pada air sungai cenderung lebih menyebar pada titik 1, sedangkan sebaran paling kecil berada pada titik 5.

Kata kunci: CCME WQI, IDW, Indeks Pencemaran, Status Mutu, Sungai Oyo

Analysis of the Quality Status and Nitrite Concentration in the Waters of the Oyo River, Special Region of Yogyakarta

Student	: Shaffani Nur Alidha
Student Number	: 21513133
Study Program	: Environmental Engineering – Bachelor Program
Supervisor	: Prof. Ir. Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D., I.P.U.

Abstract

Oyo River is one of the rivers in Yogyakarta that is still frequently used by the local community, such as for agricultural irrigation purposes. Furthermore, waste such as domestic waste and agricultural waste often enters the Oyo River. As a result, the river's water quality can decline. Water quality can be categorized into several levels of water quality status, so in this study the water quality status of the Oyo River will be determined by several methods, namely the IP (Pollution Index) method and the CCME WQI method. From the analysis that has been conducted, it was found that the quality status of the IP method is lightly polluted at each research location point. In contrast to the quality status of the IP method, the results of the quality status of the CCME WQI method are that 6 of the 8 research locations are categorized as sufficient, while the other 2 locations are categorized as poor. One of the parameters with high content in the Oyo River according to the Gunungkidul Environmental Service in 2019 is nitrite. Nitrite can easily enter river water naturally or from human activities, such as the entry of organic waste into river water. Therefore, one of the parameters tested in this study was nitrite. Nitrite levels in this study still met river water quality standards, ranging from 0.0001 to 0.0273 mg/L. The distribution of nitrite in the Oyo River was then analyzed using the Inverse Distance Weighted (IDW) method. Nitrite content in the river water tended to be more widespread at point 1, with the smallest distribution at point 5.

Key words: CCME WQI, IDW, Oyo River, Pollution Index, Quality Status

DAFTAR ISI

PRAKATA i
ABSTRAK iii
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Ruang Lingkup 4
1.6 Kerangka Berpikir 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Sungai Oyo 6
2.2 Pencemaran Sungai 6
2.3 Parameter Kualitas Air Sungai 8
2.3.1 Suhu 8
2.3.2 *Potential of Hydrogen* (pH) 8
2.3.3 *Total Dissolved Solids* (TDS) 9
2.3.4 *Total Suspended Solid* (TSS) 9
2.3.5 *Dissolved Oxygen* (DO) 9
2.3.6 Nitrit 10
2.4 Spektrofotometri UV-Vis 10
2.5 Metode Penentuan Status Mutu Air 11
2.5.1 Metode IP (Indeks Pencemaran) 11
2.5.2 Metode CCME WQI (*Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index*) 11

2.6 Pemetaan Pencemaran Air Sungai 12
2.6.1 Sistem Informasi Geografis (SIG) 12
2.6.2 Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) 13
2.7 Penelitian Terdahulu 13
BAB III METODE PENELITIAN 15
3.1 Kerangka Penelitian 15
3.2 Pengumpulan Data 16
3.2.1 Uji Data 16
3.2.2 Waktu dan Lokasi 16
3.2.2.1 Sumber Pencemar Lokasi Penelitian 17
3.2.3 Alat dan Bahan 19
3.3 Analisis Data 20
3.3.1 Pengambilan sampel 20
3.3.2 Analisis Kandungan Nitrit 20
3.3.3 Analisis Hubungan antara Parameter Nitrit dengan Parameter Lain 21
3.3.4 Analisis Status Mutu Air 23
3.3.4.1 Metode IP 23
3.3.4.2 Metode CCME WQI 24
3.3.5 Analisis Sebaran Nitrit Menggunakan Metode IDW 26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 28
4.1 Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian 28
4.2 Kondisi Sumber Beban Pencemaran Air Sungai 42
4.2.1 Parameter Fisika 42
4.2.1.1 Suhu 42
4.2.1.2 *Potential of Hydrogen* (pH) 43
4.2.1.3 *Total Dissolved Solids* (TDS) 44
4.2.1.4 *Total Suspended Solids* (TSS) 44
4.2.2 Parameter Kimia 46
4.2.2.1 *Dissolved Oxygen* (DO) 46
4.2.2.2 Nitrit (NO2-) 47

4.3 Hubungan Antara Parameter Nitrit dengan Parameter Lain 48
4.4 Analisis Status Mutu Air Sungai..... 49
4.4.1 Analisis Status Mutu Air Sungai dengan Metode IP..... 49
4.4.2 Analisis Status Mutu Air Sungai dengan Metode CCME WQI.. 52
4.5 Perbandingan Metode IP dan Metode CCME WQI..... 55
4.6 Analisis Sebaran Nitrit 56
BAB V PENUTUP 63
5.1 Kesimpulan 63
5.2 Saran..... 63
DAFTAR PUSTAKA..... 64
LAMPIRAN 67
RIWAYAT HIDUP 80

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil Pengujian Kualitas Air Sungai Oyo Tahun 2019 7
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu 14

Tabel 3. 1 Titik Pengambilan Sampel Nitrit 17
Tabel 3. 2 Sumber Pencemar Titik Sampling 18
Tabel 3. 3 Interpretasi Korelasi Pearson 22
Tabel 3. 4 Status Mutu Berdasarkan Metode Indeks Pencemaran..... 23
Tabel 3. 5 Status Mutu Berdasarkan Metode CCME WQI 25

Tabel 4. 1 Titik Koordinat Lokasi Sampling 29
Tabel 4. 2 Kondisi Eksisting Pengambilan Sampel Pertama..... 29
Tabel 4. 3 Kondisi Eksisiting Pengambilan Sampel Kedua 34
Tabel 4. 4 Kondisi Eksisting Pengambilan Sampel Ketiga 38
Tabel 4. 5 Hasil Korelasi Pearson..... 48
Tabel 4. 6 Contoh Perhitungan Metode IP..... 49
Tabel 4. 7 Rentang Nilai dan Status Mutu Air Metode IP..... 51
Tabel 4. 8 Contoh Perhitungan Metode CCME WQI..... 52
Tabel 4. 9 Rentang Nilai dan Status Mutu Air Metode CCME WQI..... 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Kerangka Penelitian 15
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Sampling 18
Gambar 3. 3 Diagram Alir Analisis Kandungan Nitrit 21
Gambar 3. 4 Diagram Alir Metode Interpolasi IDW 27

Gambar 4. 1 Lokasi Sungai Oyo 28
Gambar 4. 2 Konsentrasi Parameter Suhu 42
Gambar 4. 3 Konsentrasi Parameter pH 43
Gambar 4. 4 Konsentrasi Parameter TDS 44
Gambar 4. 5 Konsentrasi Parameter TSS 45
Gambar 4. 6 Konsentrasi Parameter DO 46
Gambar 4. 7 Konsentrasi Parameter Nitrit 47
Gambar 4. 8 Nilai Pencemaran Metode IP 51
Gambar 4. 9 Nilai Pencemaran Metode CCME WQI 55
Gambar 4. 10 Pemetaan Nitrit Pengambilan Sampel Pertama 57
Gambar 4. 11 Pemetaan Nitrit Pengambilan Sampel Kedua 59
Gambar 4. 12 Pemetaan Nitrit Pengambilan Sampel Ketiga 61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengujian Sampel Air Sungai Oyo 67
Lampiran 2 Perhitungan Parameter Air Sungai Oyo 68
Lampiran 3 Perhitungan Korelasi Pearson dan P Value 70
Lampiran 4 Perhitungan Status Mutu Air Sungai Metode IP 70
Lampiran 5 Perhitungan Status Mutu Air Sungai Metode CCME WQI..... 74

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya waktu, jumlah kepadatan penduduk di suatu daerah semakin berkembang pesat. Salah satu kota yang mengalami pertumbuhan penduduk dengan pesat adalah Daerah Istimewa Yogyakarta. Meningkatnya pertumbuhan penduduk maka semakin meningkat juga air bersih yang dibutuhkan. Aktivitas manusia tidak jauh dari penggunaan air. Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat membantu manusia dalam melakukan kegiatannya sehari-hari, seperti mencuci, mandi, dan lain sebagainya. Air bersih juga digunakan untuk membantu pekerjaan manusia, seperti irigasi persawahan serta perindustrian. Tingginya penggunaan air bersih membuat kapasitas persediaan air bersih semakin menurun. Tidak hanya itu, jumlah air limbah yang dihasilkan pun semakin banyak. Dari air bersih yang digunakan dalam kegiatan sehari-hari, 80% jumlah air bersih tersebut akan dibuang atau menjadi air limbah. Sumber air yang digunakan dapat berasal dari mata air atau air permukaan seperti danau dan sungai.

Sungai merupakan aliran air dengan bentuk yang memanjang dan besar serta mengalir dari hulu ke hilir secara terus menerus. Di Daerah Istimewa Yogyakarta, terdapat beberapa sungai yang melintasi Kota Yogyakarta dari utara hingga selatan, salah satunya yaitu Sungai Oyo. Sungai Oyo merupakan tempat yang sering dikunjungi wisatawan karena daerah alirannya yang dijadikan sebagai objek wisata. Sungai Oyo juga dijadikan sebagai irigasi pertanian oleh masyarakat sekitar. Sungai Oyo memudahkan masyarakat untuk memenuhi keperluan irigasi pada lahan pertanian mereka sehingga kegiatan pertanian dapat dilakukan secara produktif (Benito et al., 2023). Di samping dari pemanfaatan yang digunakan tersebut, Sungai Oyo merupakan salah satu sungai yang tercemar di Yogyakarta. Hal ini dikarenakan banyaknya limbah domestik, limbah industri, serta limbah pertanian yang masuk ke dalam aliran Sungai Oyo. Tercemarnya sungai diakibatkan oleh kurangnya kesadaran manusia terkait pentingnya menjaga kebersihan serta fungsi sungai, seperti membuang limbah sembarangan ke sungai. Oleh karena itu, perlu adanya tindakan tegas seperti himbauan untuk tidak membuang limbah ke sungai serta

pemberian sanksi kepada masyarakat sekitar maupun orang lain yang membuang limbah ke sungai.

Pencemaran air sungai diindikasi dengan terjadinya penurunan kualitas air. Penurunan kualitas air sungai ditunjukkan dengan penurunan beberapa parameter kualitas air, yaitu parameter fisika, kimia, dan biologi (Nurbaya et al., 2024). Kualitas air sungai dapat dikategorikan oleh beberapa tingkatan status mutu air. Status mutu air dapat ditentukan oleh beberapa metode. Metode status mutu air yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode IP (Indeks Pencemaran) dan metode CCME WQI (*Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index*). Dengan melakukan dua metode penentuaan status mutu air, maka dapat diketahui perbedaan hasil dari kedua metode yang dilakukan, serta mengetahui kelebihan dan kekurangan dari masing-masing parameter. Pada penelitian ini, terdapat 6 parameter yang diuji, yaitu suhu, pH, TSS, TDS, DO, dan nitrit.

Menurut Data Lingkungan Hidup Gunungkidul 2019, salah satu pencemar yang keberadaannya tinggi di air Sungai Oyo adalah senyawa nitrit ($NO2^-$). Sungai Oyo mengandung senyawa nitrit paling besar yaitu 0,276 mg/L. Kandungan senyawa nitrit di Sungai Oyo melebihi batas baku mutu air sungai yang ditetapkan pada PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lampiran VI Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya), yaitu sebesar 0,06 mg/L. Oleh karena itu, salah satu parameter yang diuji pada penelitian ini yaitu parameter nitrit. Nitrit adalah senyawa kimia nitrogen-oksigen yang menjadi kesatuan dengan berbagai senyawa anorganik dan organik, yang merupakan bagian dari siklus nitrogen di lingkungan dan kondisi biologis (Hoetary et al., 2021). Nitrit dapat dengan mudah ditemukan di perairan yang terkontaminasi oleh limbah organik, seperti limbah rumah tangga, limbah pertanian, dan limbah peternakan. Dengan melihat kondisi Sungai Oyo yang sebagian besar dikelilingi oleh pemukiman serta kegiatan pertanian dan peternakan, maka kandungan senyawa nitrit pada sungai tersebut cukup besar.

Masuknya limbah dari kegiatan masyarakat sehari-hari ke Sungai Oyo menyebabkan tingginya kandungan senyawa nitrit sehingga perairan Sungai Oyo mengalami pencemaran kimiawi dan akan berbahaya jika air tersebut digunakan

karena dapat mengganggu kesehatan manusia, seperti peredaran darah yang terhambat dan tingginya tekanan darah (Mutiara et al., 2020). Salah satu contoh penyakit pada manusia yang disebabkan oleh nitrit yaitu methemoglobin. Methemoglobin merupakan kondisi dimana hemoglobin terikat oleh nitrit sehingga menghalangi ikatan hemoglobin yang membawa oksigen ke sel-sel tubuh (Rufaedah et al., 2021). Aliran sungai yang sudah terkontaminasi dengan pencemar tidak layak untuk digunakan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui jumlah beban senyawa nitrit yang terkandung. Selain itu, penelitian ini juga akan menganalisis lokasi persebaran senyawa nitrit yang ada pada Sungai Oyo.

Pada penelitian ini, Sungai Oyo akan diambil sampelnya pada titik-titik yang telah ditentukan. Sampel yang telah diambil tersebut akan diuji kandungan senyawa nitritnya dengan menggunakan metode spektrofotometri dan instrumennya yaitu spektrofotometer UV-Vis. Spektrofotometri merupakan suatu alat dengan prinsip yaitu pengukuran serapan sinar elektromagnetis pada panjang gelombang tertentu sehingga akan menghasilkan nilai absorbansi (Aguslianti et al., 2023). Persebaran senyawa nitrit pada Sungai Oyo akan diketahui dengan menggunakan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan metode *Inverse Distance Weighted* (IDW). Metode ini merupakan salah satu metode interpolasi yang digunakan untuk memperkirakan nilai pada lokasi yang belum diketahui nilainya pada titik-titik yang telah diobservasi (Pasaribu & Haryani, 2012). Lokasi persebaran senyawa nitrit akan terlihat dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) melalui perbedaan warna yang muncul pada peta. Dengan melakukan pengujian serta pemetaan senyawa nitrit, maka penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terkait pencemaran perairan Sungai Oyo oleh senyawa nitrit serta dapat digunakan sebagai bahan referensi dan masukan bagi pemerintah daerah setempat terkait pengelolaan air Sungai Oyo yang mengandung senyawa nitrit.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana status mutu air Sungai Oyo?
2. Berapa kadar konsentrasi pencemar nitrit yang ada di Sungai Oyo?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis status mutu air Sungai Oyo.
2. Menganalisis kadar konsentrasi nitrit yang ada di Sungai Oyo.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Dapat memberikan informasi terkait status mutu air Sungai Oyo serta sebaran nitrit kepada masyarakat sekitar.
2. Dapat memberikan landasan sebagai bahan referensi literatur bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis terkait status mutu air serta sebaran beban pencemar nitrit di Sungai Oyo.
3. Dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terkait pencemaran air Sungai Oyo dan memberikan masukan kepada pemerintah daerah setempat terkait pengelolaan air Sungai Oyo yang tercemar.

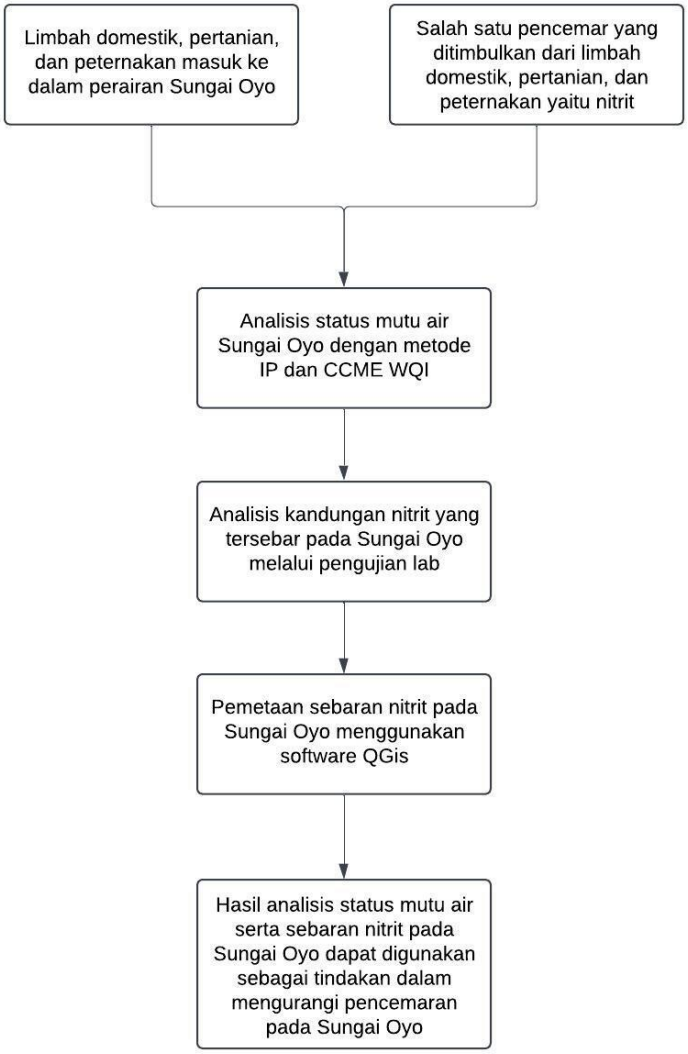
1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini yaitu:

1. Penelitian dilakukan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Oyo yang berada di Gunungkidul, Yogyakarta dengan lokasi pada 8 titik pengambilan sampel.
2. Penelitian dilakukan dengan menguji beberapa parameter air Sungai Oyo.
3. Menggunakan aplikasi QGIS versi 3.30.4 untuk melihat sebaran sumber pencemar nitrit.
4. Penelitian ini mengacu pada PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lampiran VI Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya) dan SNI 06-6989.9-2004.

1.6 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dari penelitian ini sebagaimana pada Gambar 1.1 diagram alir kerangka berpikir.



Gambar 1. 1 Diagram Kerangka Berpikir

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai Oyo

Sungai merupakan sebuah aliran air yang biasa dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai, sungai merupakan alur atau wadah air alami atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan perbatasan kanan dan kiri oleh garis yang sempadan. Sungai memiliki bagian hulu dan hilir. Umumnya bagian hulu sungai berada di sumber aliran sungai seperti sumber mata air, danau, dan rawa. Sedangkan untuk bagian hilir sungai berada di tempat berakhirnya sungai mengalir, seperti laut, persawahan, dan perkotaan.

Yogyakarta memiliki beberapa sungai yang melintasi dari utara menuju selatan Yogyakarta. Salah satu sungai yang akan diamati dalam pengamatan kali ini merupakan Sungai Oyo. Sungai Oyo memiliki panjang aliran sebesar 106,75 km^2 dengan hulu sungai berada di lereng barat perbukitan Gunung Gajahmungkur yang berlokasi di Wonogiri, Jawa Tengah. Sungai Oyo memiliki Daerah Aliran Sungai (DAS) sebesar 639 km^2 (Benito et al., 2023). Sungai Oyo biasa dimanfaatkan sebagai obyek wisata bagi para wisatawan. Selain itu, Sungai Oyo juga merupakan sumber air utama bagi para masyarakat di Desa Bleberan. Masyarakat setempat memanfaatkan air Sungai Oyo sebagai kebutuhan sehari-hari, seperti irigasi pertanian.

2.2 Pencemaran Sungai

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), sebanyak 59% sungai di Indonesia dalam kondisi tercemar berat. Kondisi tersebut disebabkan oleh kegiatan antropologi seperti pembuangan limbah domestik dan limbah industri ke dalam sungai. Di Yogyakarta, salah satu sungai yang termasuk ke dalam katergori tercemar adalah Sungai Oyo. Tercemarnya air Sungai Oyo disebabkan oleh limbah rumah tangga, limbah industri, serta limbah pertanian yang masuk ke dalam aliran Sungai Oyo. Kualitas air Sungai Oyo dapat ditentukan dengan

pengujian dari beberapa parameter seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Hasil Pengujian Kualitas Air Sungai Oyo Tahun 2019

Parameter	Satuan	Baku Mutu	April			Oktober		
			Watusigar	Karang tengah	Bunder	Watuwigar	Karang tengah	Getas
Fisika								
Debit	L/Detik		20.366,75	16.262,35	-	76,8	102,6	14.845
Suhu	℃	Deviasi 3	26	26,1	26,1	26,3	26,3	25,7
TDS	mg/L	1.000	112	88	96	176	252	424
Kimia								
pH		6-8,5	7,81	7,84	8,01	8,56	8,26	8,45
Amonia (NH_3)	mg/L	0,5	≤0,0094	≤0,0094	≤0,0094	0,027	0,024	0,016
Nitrat (NO_3^-)	mg/L	10	1,004	2,309	2,88	≤0,066	0,181	≤0,066
Nitrit (NO_2^-)	mg/L	0,06	**0,085**	0,043	**0,068**	**0,374**	**0,254**	**0,276**
Sulfat (SO_4^{-2})	mg/L	400	0,167	0,056	0,132	2,899	3,045	2,49
Besi (Fe)	mg/L	0,3	0,003	0,003	≤0,0011	≤0,0011	≤0,0011	≤0,0011
BOD	mg/L	2	0,14	1,35	2,16	0,5	0,2	0,07
COD	mg/L	10	3,95	0,85	4,51	5,66	5,96	5,68
DO	mg/L	6	5,16	6,23	6,06	8,35	8,11	8,22
Biologi								
Total Coliform	MPN/100 mL	1.000	14	95	165	58	283	300

Sumber: DLH Kabupaten Gunungkidul

Pada Tabel 2.1, Menurut (Dinas Lingkungan Hidup Yogyakarta, 2019) dalam dokumen informasi kinerja pengelolaan lingkungan hidup daerah, setelah dilakukan pemantauan pada bulan April dan Oktober di wilayah Watusigar (hulu),

Karangtengah (tengah), dan Bunder (hilir), Sungai Oyo memiliki nilai nitrit yang melebihi baku mutu air sungai yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yaitu dengan batas baku mutu sebesar 0,06 mg/L. Kandungan nitrit pada bulan April di wilayah Watusigar sebesar 0,085 mg/L dan di wilayah Bunder sebesar 0,068 mg/L. Sedangkan kandungan nitrit pada bulan Oktober di wilayah Watuwigar sebesar 0,374 mg/L, di wilayah Karangtengah sebesar 0,254 mg/L, dan di wilayah Bunder sebesar 0,276 mg/L.

2.3 Parameter Kualitas Air Sungai

2.3.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter fisika yang biasa di uji pada perairan. Suhu dapat menjadi indikator adanya kontaminan yang masuk ke dalam air. Biasanya suhu air yang meningkat dapat menjadi tanda bahwa adanya kontaminasi yang terjadi pada air. Suhu air dapat dipengaruhi oleh cuaca, kedalaman sungai, serta kemampuan cahaya matahari menyinari air sungai. Pengukuran suhu dilakukan dengan termometer.

2.3.2 *Potential of Hydrogen* (pH)

Potential of Hydrogen (pH) merupakan derajat keasaman yang menyatakan tingkatan asam atau basa pada suatu air. Pengukuran pH biasanya menggunakan alat bernama pH meter atau kertas lakmus. Rentang pH < 7 menyatakan sifat asam, pH = 7 netral, dan pH > 7 menyatakan sifat basa. Pada air sungai, pH umumnya terdapat pada kisaran 6,5 hingga 8,5 (Ayu et al., 2024). Nilai pH pada perairan dapat menjadi indikasi adanya pencemar pada perairan. Nilai pH yang cenderung asam umumnya dikarenakan tingginya kandungan CO_2 yang masuk ke dalam air. Limbah organik rumah tangga yang masuk ke dalam air juga dapat menjadi faktor pH air sungai menjadi lebih asam. Untuk air sungai yang memiliki nilai pH lebih basa dapat berasal dari sabun atau deterjen dari hasil pencucian yang masuk ke dalam air sungai.

2.3.3 *Total Dissolved Solids* (TDS)

Total Dissolved Solids (TDS) atau total zat padat terlarut merupakan jumlah padatan terlarut yang mengandung senyawa-senyawa organik dan anorganik berupa mineral serta garam yang larut dalam air (Listyaningrum, 2022). TDS dalam air sungai dapat menjadi salah satu indikator terjadinya pencemaran air sungai. TDS akan mempengaruhi faktor kimia serta fisika dalam air, seperti rasa, kejernihan, hingga konduktivitas listrik pada air (Nurbaya et al., 2024). Kandungan TDS dalam air dapat diukur dengan menggunakan TDS meter.

2.3.4 *Total Suspended Solid* (TSS)

Total Suspended Solids (TSS) atau padatan tersuspensi total adalah residu padatan total yang terbentuk dari reaksi-reaksi heterogen yang berfungsi sebagai bahan pembentuk endapan yang paling awal serta mampu menghalangi kemampuan produksi zat organik di suatu perairan. TSS yang tinggi akan menyebabkan kenaikan suhu perairan, menurunkan kualitas air, serta terjadi sedimentasi (Yonar et al., 2021). Padatan yang tersuspensi pada perairan ini juga mengganggu aktivitas makhluk hidup dalam air, di mana sinar matahari akan sulit masuk ke dalam badan air karena terhalang oleh padatan yang tersuspensi. Dalam SNI 06-69689.3-2004 tentang Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (TSS) Secara Gravimetri, padatan tersuspensi total akan tertahan pada saringan dengan ukuran partikel maksimal 2μm atau lebih besar dari ukuran partikel koloid.

2.3.5 *Dissolved Oxygen* (DO)

Dissolved Oxygen (DO) atau oksigen terlarut merupakan jumlah oksigen yang terlarut dalam air. Keberadaan oksigen yang terlarut pada perairan sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup dalam air untuk penyerapan makanan serta respirasi dan menguraikan zat-zat (Pinontoan et al., 2023). Oksidasi yang baik akan mudah terjadi pada kandungan DO yang tinggi. Sedangkan kandungan DO yang rendah, maka air tersebut memiliki kandungan pencemar yang tinggi (Listyaningrum, 2022). Oleh karena itu, semakin tinggi kadar oksigen terlarut yang ada di dalam air, maka semakin bagus kualitas air tersebut untuk keberlangsungan makhluk hidup.

2.3.6 Nitrit

Salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu aliran sungai tercemar yaitu dengan melihat kandungan nitrit. Nitrit merupakan senyawa yang sering ditemukan pada air, terutama air permukaan. Nitrit terbentuk dari hasil oksidasi atau reduksi amonia selama proses kimia dan biologi (Bildik & Bas, 2022). Amonia yang terlarut dalam air dan membentuk senyawa amonium akan mengikat oksigen. Senyawa amonium dan oksigen bertemu dengan mikroba *Nitrobakter* akan membentuk senyawa nitrit (Amanati, 2016). Bahan organik yang mengandung nitrogen akan diuraikan oleh mikroorganisme yang selanjutnya akan menghasilkan senyawa nitrit. Senyawa nitrit dalam air dapat membahayakan kesehatan. Senyawa nitrit dapat bersifat karsinogenik (Hoetary et al., 2021). Bagi kesehatan, senyawa nitrit yang masuk ke dalam tubuh dapat mengganggu aliran darah, rusaknya sel darah merah, dan tekanan darah tinggi (Mutiara et al., 2020).

Berdasarkan Lampiran VI PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, baku mutu air sungai dibagi menjadi empat kelas, yaitu:

1. Kelas I untuk air baku air minum, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
2. Kelas II untuk prasarana sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan air untuk mengairi pertanaman
3. Kelas III untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan air untuk mengairi tanaman
4. Kelas IV digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Untuk senyawa nitrit, baku mutu air sungai yang diperbolehkan pada kelas I hingga kelas III adalah sebesar 0,06 mg/L.

2.4 Spektrofotometri UV-Vis

Senyawa nitrit yang ada pada air sungai perlu dianalisis menggunakan suatu metode, yaitu metode spektrofotometri. Spektrofotometri adalah suatu alat dengan prinsip yaitu pengukuran serapan sinar elektromagnetis pada panjang gelombang

tertentu sehingga akan menghasilkan nilai absorbansi (Aguslianti et al., 2023). Pengujian senyawa nitrit nantinya akan megacu pada SNI 06-6989.9-2004 tentang Air dan air limbah – bagian 9: Cara uji nitrit ($NO_2 - N$) secara spektrofotometri. Nitrit dalam suasana asam dengan pH sekitar 2,0 hingga 2,5 akan bereaksi dengan Sulfanilamid (SA) dan N- (1-naphtyl) *ethylene diamine dihydrochloride* (NED *dihydrochloride*) yang akan membentuk senyawa azo berwarna merah keunguan. Terbentuknya senyawa azo yang berwarna akan diukur absorbansinya secara spektrofotometri pada panjang gelombang maksimum 543 nm. Metode spektrofotometri digunakan untuk pengukuran senyawa nitrit karena dapat mengukur larutan dengan konsentrasi kecil dan tidak menghabiskan banyak waktu. Spektrofotometri juga memiliki akurasi, presisi, dan limit deteksi yang sangat (Nadhila & Nuzlia, 2019).

2.5 Metode Penentuan Status Mutu Air

2.5.1 Metode IP (Indeks Pencemaran)

Metode IP (Indeks Pencemaran) merupakan metode indeks yang berlawanan dengan Indeks Kualitas Air. Metode IP diperuntukkan dalam menuntukan tingkat pencemaran terhadap parameter kualitas air yang telah diijinkan (Asuhadi & Manan, 2018). Dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, metode IP ditentukan untuk suatu peruntukkan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukkan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. Penggunaan metode ini dapat bermanfaat agar kualitas air sungai dapat diketahui dan dapat dilakukan tindakan perbaikan jika status mutu air sungai yang dihasilkan tercemar. Metode IP membandingkan dua indeks, yaitu indeks tingkat pencemaran yang telah diuji dan indeks baku mutu parameter yang telah ditentukan. Hasil akhir metode ini akan dihubungkan dengan mutu air yang sudah ditentukan.

2.5.2 Metode CCME WQI (*Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index*)

Metode CCME WQI (*Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index*) merupakan metode yang menggabungkan beberapa elemen, yaitu *scope*, *frequency*, dan *amplitude* (Suhartawan & Daawia, 2024). Metode ini

menggunakan alat yang disederhanakan yang digunakan oleh masyarakat umum dalam menentukan data kualitas air yang kompleks. Indeks pada kualitas air metode ini dibuat oleh *British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks* yang selanjutnya dikembangkan oleh *Alberta Environment* (Romdania et al., 2018). Sama seperti pada metode IP, metode CCME WQI akan mengkategorikan status mutu air dengan skor akhir yang didapat dari hasil perhitungan metode ini dari rentang 0 hingga 100.

2.6 Pemetaan Pencemaran Air Sungai

2.6.1 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Dalam mengetahui persebaran senyawa nitrit pada aliran sungai, maka diperlukan bantuan pemetaan. Pemetaan senyawa nitrit pada aliran sungai dapat membantu mengetahui titik sebaran pencemaran nitrit serta pengolahan limbah yang dapat dilakukan sebelum masuk ke dalam air sungai. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menangkap, menyimpan, memanggil kembali, menganalisis, dan menampilkan data spasial sehingga efektif dalam menangani permasalahan yang kompleks baik digunakan untuk kepentingan penelitian, perencanaan, pelaporan, ataupun, pengelolaan sumber daya dan lingkungan (Erkamim, 2023). Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat berguna untuk memberi informasi tematik terkait pemantauan lingkungan agar dapat dilakukan tindakan dalam menurunkan beban pencemar senyawa nitrit yang ada pada Sungai Oyo. Menurut (Naspendra & Setiawati, 2020), SIG terdiri dari empat komponen, yaitu:

1. Perangkat keras seperti komputer, printer, plotter, digitizer, dan lain-lain
2. Perangkat lunak seperti ArcGIS, ArcInfo, ArcView, IDRISI, ERDAS, ATLAS GIS, MAPINFO, dan lain-lain
3. Kumpulan data atau data set
4. Organisasi yang meliputi organisasi suatu instalasi dimana GIS dibangun termasuk pengelola dan penggunaan produk.

Dalam SIG terdapat lima elemen dasar yang harus tersedia pada SIG, diantaranya:

1. Akuisisi data (*data acquisition*)
2. Pemroresan awal (*preprocessing*)

3. Manajemen data (*data management*)
4. Manipulasi dan analisis data (*data manipulation and analysis*)
5. Penyajian hasil akhir (*product generation*)

2.6.2 Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW)

Salah satu metode interpolasi yang digunakan pada Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu metode *Inverse Distance Weighted* (IDW). Metode ini banyak digunakan pada analisis interpolasi permukaan, terutama pada analisis kualitas air (Isa et al., 2024). Metode IDW merupakan salah satu metode interpolasi yang digunakan untuk memperkirakan nilai pada lokasi yang belum diketahui nilainya pada titik-titik yang telah diobservasi. Metode IDW akan digunakan pada instrumen SIG. Metode ini akan menentukan nilai menggunakan kombinasi bobot linier dari beberapa titik sampel (Kamaruddin et al., 2022). Metode ini digunakan pada setiap titik *input* yang mempunyai pengaruh yang memiliki sifat lokal yang berkurang pada jarak.

Metode IDW memiliki kelebihan yaitu dapat dikontrol dengan melakukan pembatasan titik-titik masukan yang digunakan dalam proses interpolasi. Titik-titik yang letaknya berada jauh dari titik sampel serta titik-titik yang memiliki korelasi spasial yang kecil atau bahkan tidak memiliki korelasi dengan spasial akan dihapus dari perhitungan. Titik-titik yang akan digunakan dapat ditentukan secara langsung maupun berdasarkan jarak yang akan diinterpolasikan. Di samping dari kelebihannya, metode ini memiliki kekurangan yaitu tidak dapat melakukan estimasi nilai yang berada di atas nilai maksimum dan di bawah nilai minimum pada titik-titik sampel (Yudanegara et al., 2021).

2.7 Penelitian Terdahulu

Terdapat penelitian terdahulu terkait analisis senyawa nitrit pada air sungai yang telah dilakukan sebelumnya yang terlampir pada Tabel 2.2.

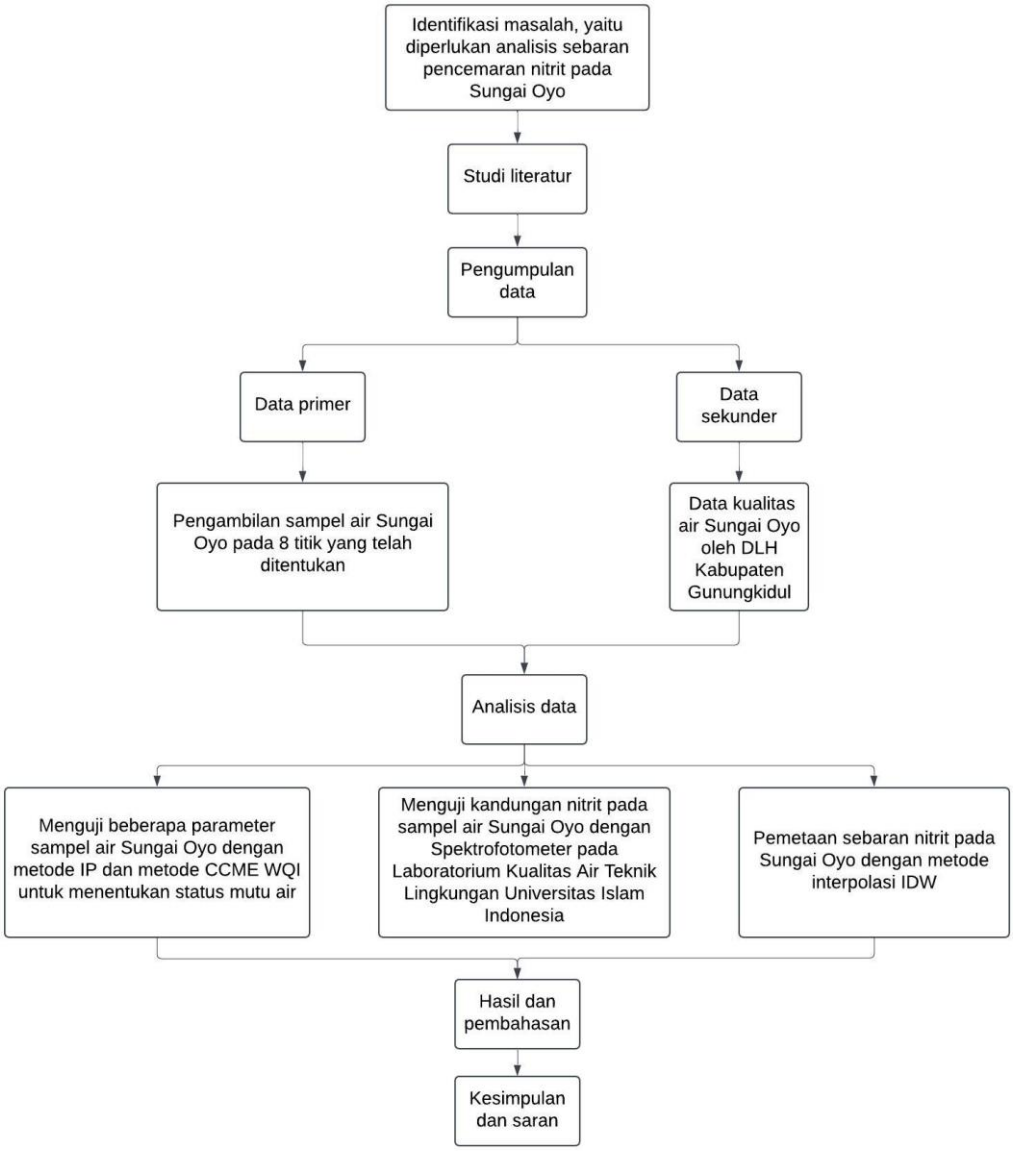
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Peneliti	Hasil Penelitian
1.	Analisis Kadar Nitrit (NO_2) dan Sulfat (SO_4) pada Hulu dan Hilir Air Sungai Batanghari Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis	Sari (2021)	Kadar nitrit yang telah dianalisis dari air Sungai Batanghari pada bagian hulu sebesar 0,0749 mg/L dan pada bagian hilir sebesar 0,4355 mg/L. Kualitas air Sungai Batanghari tidak melebihi baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum. Hasil analisis yang telah dilakukan menunjukan bahwa kadar nitrit pada bagian hilir sungai lebih tinggi dibandingkan dengan bagian hulu sungai.
2.	Analisis Kadar Nitrit (NO_{2-N}) pada Sampel Air Permukaan dan Air Tanah di Wilayah Kabupaten Cilacap Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis	Karlina, A. C., Supriatna, A. M., & Amalia, V. (2022)	Kadar nitrit pada air permukaan di wilayah Kabupaten Cilacap sebesar 0,0771 mg/L dan 0,0035 mg/L. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka kedua sampel air permukaan memenuhi baku mutu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi yaitu sebesar 1 mg/L.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Berikut merupakan diagram alir penelitian yang terdiri dari beberapa tahapan.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Kerangka Penelitian

Pada Gambar 3.1, Tahapan awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah, yaitu tujuan dilakukannya penelitian ini. Kemudian studi literatur mengenai pencemaran nitrit pada air sungai beserta persebarannya. Pengumpulan data dilakukan dengan dua jenis data, yaitu data primer dan sekunder. Setelah data terkumpul, maka dilakukan analisis data mengenai pengujian kandungan nitrit serta pemetaan persebarannya. Hasil data yang telah dianalisis akan dibahas dan mendapatkan kesimpulan serta saran.

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1 Uji Data

Dalam penelitian ini, digunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

   Data primer didapatkan secara langsung dari hasil observasi pada lokasi penelitian yang telah ditentukan. Pada penelitian ini akan dilakukan pengambilan sampel air pada 8 titik yang tersebar di bagian hilir Sungai Oyo.

b. Data Sekunder

   Data sekunder didapatkan secara tidak langsung, yaitu melalui dokumen resmi pemerintah terkait dengan penelitian ini. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini yaitu data kualitas air Sungai Oyo dalam Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah tahun 2019 oleh DLH Kabupaten Gunungkidul.

3.2.2 Waktu dan Lokasi

Waktu pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada 28 April 2025, 7 Mei 2025, dan 14 Mei 2025 di bagian hilir Sungai Oyo. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali dikarenakan keterbatasan waktu sehingga hanya mencukupi pengambilan sampel sebanyak tiga kali. Selain itu, tanggal yang dipilih merupakan tanggal di mana pada waktu tersebut sedang tidak terjadi hujan, mengingat pada bulan April hingga Mei pada waktu tersebut sering terjadi hujan

sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan pengambilan sampel. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Setiap satu kali pengambilan sampel dilakukan pada 8 titik seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Titik Pengambilan Sampel Nitrit

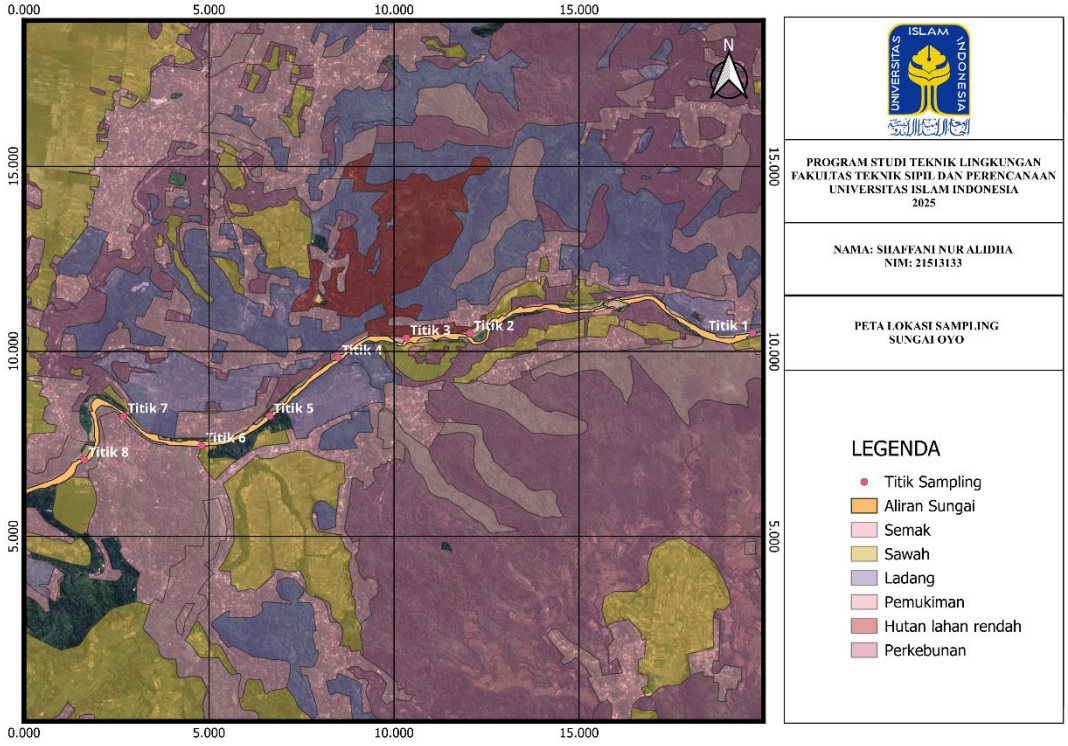
No.	Segmen	Garis Lintang	Garis Bujur
1.	Titik 1	7°56’44’’LS	110°25’2’’BT
2.	Titik 2	7°56’44’’LS	110°24’4’’BT
3.	Titik 3	7°56’45’’LS	110°23’51’’BT
4.	Titik 4	7°56’49’’LS	110°23’37’’BT
5.	Titik 5	7°57’1’’LS	110°23’23’’BT
6.	Titik 6	7°57’7’’LS	110°23’9’’BT
7.	Titik 7	7°57’1’’LS	110°22’53’’BT
8.	Titik 8	7°57’10’’LS	110°22’45’’BT

Lokasi titik pengambilan sampel pada Tabel 3.1 berada pada bagian hilir Sungai Oyo dan terdapat 8 titik pengambilan sampel yang telah ditentukan. Titik 1 berada di koordinat 7°56’44’’LS dan 110°25’2’’BT dengan kondisi sekitar yang dekat dengan pemukiman dan pertanian. Titik 2 berada di koordinat 7°56’44’’LS dan 110°24’4’’BT dengan kondisi sekitar dekat dengan pemukiman dan pertanian. Titik 3 berada di koordinat 7°56’45’’LS dan 110°23’51’’BT dengan kondisi sekitar dekat dengan pemukiman dan pertanian. Titik 4 berada di koordinat 7°56’49’’LS dan 110°23’37’’BT dengan kondisi sekitar dekat dengan pemukiman. Titik 5 berada di koordinat 7°57’1’’LS dan 110°23’23’’BT dengan kondisi sekitar dekat dengan pemukiman. Titik 6 berada di koordinat 7°57’7’’LS dan 110°23’9’’BT dengan kondisi sekitar dekat dengan pemukiman. Titik 7 berada di koordinat 7°57’1’’LS dan 110°22’53’’BT dengan kondisi sekitar dekat dengan pemukiman dan peternakan. Titik terakhir yaitu titik 8 berada di koordinat 7°57’10’’LS dan 110°22’45’’BT dengan kondisi sekitar dekat dengan pemukiman.

3.2.2.1 Sumber Pencemar Lokasi Penelitian

Titik sampel pada penelitian ini ditentukan oleh dua faktor, yaitu kemudahan akses jalan serta sumber pencemarnya. Sumber pencemar pada titik sampling ini akan berpengaruh pada kualitas air. Oleh karena itu, penelitian ini

mempertimbangkan sumber pencemar yang ada dalam menentukan titik sampling. Titik sampel dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Sampling

Tabel 3. 2 Sumber Pencemar Titik Sampling

Titik Sampling	Garis Lintang	Garis Bujur	Sumber Pencemar
Titik 1	7°56’44’’LS	110°25’2’’BT	Pertanian dan pemukiman
Titik 2	7°56’44’’LS	110°24’4’’BT	Pertanian dan pemukiman
Titik 3	7°56’45’’LS	110°23’51’’BT	Pertanian dan pemukiman
Titik 4	7°56’49’’LS	110°23’37’’BT	Pemukiman
Titik 5	7°57’1’’LS	110°23’23’’BT	Pemukiman
Titik 6	7°57’7’’LS	110°23’9’’BT	Pemukiman
Titik 7	7°57’1’’LS	110°22’53’’BT	Pemukiman dan peternakan

Titik 8	7°57’10’’LS	110°22’45’’BT	Pemukiman

Dilihat dari Tabel 3.2, terdapat 3 jenis sumber pencemar pada titik sampling, yaitu pertanian, pemukiman, dan peternakan. Pada titik 1 hingga titik 8, sumber pencemarnya yaitu pemukiman. Senyawa organik seperti sisa makanan dari limbah rumah tangga dapat masuk ke dalam aliran sungai oleh limpasan air hujan. Selain pemukiman, sumber pencemar pada titik 1, 2, dan 3 juga berasal dari pertanian. Pupuk yang digunakan pada pertanian juga menjadi sumber nitrit masuk ke dalam perairan. Pupuk yang digunakan untuk pertanian seperti pupuk urea dan NPK mengandung nitrogen yang akan mengalami proses nitrifikasi dan selanjutnya berubah menjadi senyawa nitrit dan nitrat (Ardhaneswari & Wispriyono, 2022).

Pada titik 7 juga terdapat peternakan sapi, dimana kotoran sapi tersebut dapat terbawa oleh air hujan dan masuk ke dalam badan air. Kotoran sapi dapat menjadi sumber keberadaan nitrit dikarenakan kotoran sapi mengandung protein yang berubah menjadi asam amino lalu berubah kembali menjadi gas amonia. Gas amonia inilah yang akan menjadi amonium dan teroksidasi menjadi nitrit oleh *nitrobacter* (Surtanto & Rahman, 2023).

3.2.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. 1 Ember. Digunakan untuk mengambil sampel air
2. 1 Meteran. Digunakan untuk mengukur kedalaman air sungai
3. 1 Tongkat. Digunakan untuk mengukur kedalaman air sungai
4. 1 *Current* meter. Digunakan untuk mengukur kecepatan aliran
5. 1 Botol sampel 1 L. Digunakan untuk menyimpan sampel air
6. Spektrofotometer UV-Vis. Digunakan untuk mengukur adsorbansi kandungan nitrit
7. 2 Gelas beaker 100 mL. Digunakan untuk menyimpan larutan
8. 1 Gelas ukur 25 mL. Digunakan untuk mengukur takaran sampel air
9. 2 Pipet ukur 5 mL. Digunakan untuk mengukur dan meneteskan larutan reagen

10. 10 Erlenmeyer 50 mL. Digunakan untuk mencampur sampel air dengan larutan reagen
11. 10 Botol reagen 50 mL. Digunakan untuk menyimpan sampel air yang telah dicampur dengan larutan reagen
12. 1 Corong kaca. Digunakan sebagai alat bantu untuk memindahkan larutan
13. 10 mL larutan Asam sulfanilamida
14. 10 mL larutan NED (N-1-*naphthyl ethylenediamine dihidroklorida*)
15. 50 mL Sampel air sungai.

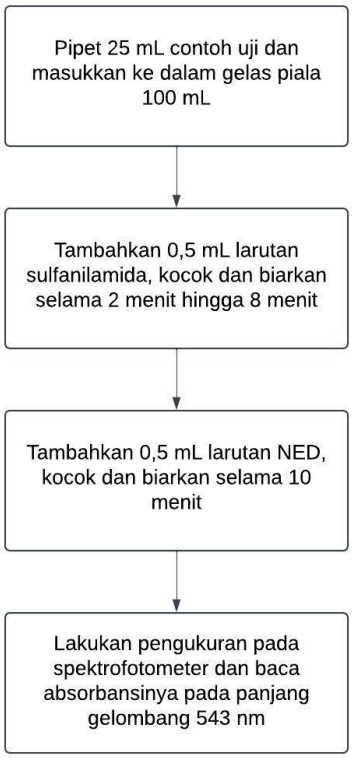
3.3 Analisis Data

3.3.1 Pengambilan sampel

Pengambilan sampel air sungai menggunakan metode *Purposive Sampling*, yaitu menentukan titik sampling berdasarkan karakteristik yang ada di daerah penelitian, seperti keadaan lingkungan sekitar, arus, dan kedalaman daerah (Pohan & Harahap, 2023). Penentuan titik sampling pada penelitian ini dilakukan dengan melihat sumber pencemar serta kemudahan akses jalan. Setelah menentukan titik sampling yang akan dilakukan, maka selanjutnya dilakukan pengambilan sampel air dan pengujian *In-Situ*. Pengujian *In-Situ* yang dilakukan yaitu pengujian kedalaman sungai, lebar sungai, kecepatan aliran, luas penampang, dan debit. Selanjutnya sampel air dimasukkan ke dalam botol plastik yang steril agar sampel air tidak terkontaminasi oleh kontaminan yang dapat mempengaruhi hasil pengujian dan ditaruh ke dalam *Cooler Box* agar sampel tetap awet sebelum dilakukan pengujian.

3.3.2 Analisis Kandungan Nitrit

Sampel air sungai yang telah diambil akan diuji di Laboratorium Kualitas Air Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia seperti pada Gambar 3.3 diagram alir pengujian nitrit.



Gambar 3. 3 Diagram Alir Analisis Kandungan Nitrit

Pengujian kandungan nitrit mengacu pada SNI 06-6989.9-2004 tentang Cara Uji Nitrit ($NO_2 - N$) Secara Spektrofotometri. Langkah pertama yang dilakukan yaitu masing-masing sampel air sungai diambil sebanyak 50 mL dan dimasukkan ke dalam gelas piala 100 mL. Kemudian menambahkan 10 mL larutan sulfanilamida, dikocok dan dibiarkan selama 2 menit hingga 8 menit. Selanjutnya yaitu menambahkan 10 mL larutan NED, dikocok dan dibiarkan selama 10 menit. Terakhir yaitu melakukan pengukuran pada spektrofotometer dan baca adsorbansinya pada panjang gelombang 543 nm. Pengukuran harus segera dilakukan tidak boleh lebih dari 2 jam agar adsorbansi dapat terbaca pada spektrofotometer. Untuk pengendalian mutu, dilakukan analisis blanko untuk mengontrol kontaminasi. Selain itu, analisis duplo juga perlu dilakukan untuk kontrol ketelitian. Perbedaan hasil analisis duplo tidak melebihi 5%.

3.3.3 Analisis Hubungan antara Parameter Nitrit dengan Parameter Lain

Hasil seluruh parameter pada penelitian ini dihubungkan dengan metode *Pearson Correlation.* Metode korelasi pearson merupakan metode statistik yang

bertujuan untuk mengukur hubungan antara dua variabel (Safitri, 2014). Metode ini memiliki persamaan yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

Dimana,

r_{xy} = Indeks korelasi antara variabel X dengan variabel Y

N = Jumlah seluruh sampel

$\sum X$ = Jumlah variabel X

$\sum Y$ = Jumlah variabel Y

$\sum XY$ = Jumlah hasil perkalian variabel X dan Y

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat variabel X

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat variabel Y

Nilai korelasi yang dihasilkan dari persamaan di atas menunjukan apakah terjadi hubungan antara kedua variabel. Kedua variabel memiliki hubungan linier negatif jika nilai r mendekati -1. Jika nilai r mendekati 0, maka kedua variabel memiliki hubungan linier yang lemah atau tidak memiliki hubungan linier sama sekali. Saat r mendekati 1, maka kedua variabel memliki hubungan linier positif (Sari et al., 2023). Tingkat hubungan kedua variabel dapat dilihat pada tabel

Tabel 3. 3 Interpretasi Korelasi Pearson

Tingkat Korelasi Pearson	**Tingkat Hubungan**
0,00 – 0,199	Sangat Lemah
0,20 – 0,399	Lemah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Sumber: Sari et al., 2023

Signifikasi hubungan variabel X dan Variabel Y dapat dilakukan dengan *p value*. Nilai *p value* didapatkan dari nilai t hitung dan df, di mana nilai df diperoleh dari df = n – 2, sedangkan nilai t hitung dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$t = \frac{r_{XY}\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{XY}^2}}$$

Jika nilai *p value* < 0,05, maka kedua variabel memiliki hubungan yang signifikan. Sebaliknya jika nilai *p value* < 0,05, maka kedua variabel tidak memiliki hubungan yang signifikan (Sihotang et al., 2024).

3.3.4 Analisis Status Mutu Air

3.3.4.1 Metode IP

Dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, metode Indeks Pencemaran (IP) merupakan suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa pencemar yang digunakan untuk suatu peruntukan, yang kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan pada seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. Metode ini menggunakan sebuah persamaan, yaitu:

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(C_i/L_{ij}\right)_m^2 + \left(C_i/L_{ij}\right)_R^2}{2}}$$

Di mana,

C_i = Konsentrasi parameter kualitas air yang diuji (i)

L_{ij} = Konsentrasi parameter pada baku peruntukan air (j)

$\left(C_i/L_{ij}\right)_m$ = Nilai $\left(C_i/L_{ij}\right)$ maksimum

$\left(C_i/L_{ij}\right)_R$ = Nilai $\left(C_i/L_{ij}\right)$ rata-rata

Setelah mendapatkan nilai PI, langkah selanjutnya yaitu menentukan status mutu air dengan cara membandingkan nilai PI dengan nilai tingkat pencemaran pada metode PI sebagai yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 3. 4 Status Mutu Berdasarkan Metode Indeks Pencemaran

Rentang Nilai	**Status mutu**
$0 \leq PI_j \leq 1{,}0$	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1{,}0 < PI_j \leq 5{,}0$	Cemar ringan
$5{,}0 < PI_j \leq 10$	Cemar sedang
$PI_j > 10$	Cemar berat

Terdapat ketentuan di mana nilai Ci/Lij memiliki nilai maksimal 1. Jika Ci/Lij melebihi nilai 1, maka perlu mencari nilai Ci/Lij baru dengan persamaan yaitu:

$$(Ci/Lij)baru = 1{,}0 + p.\ \log\ (Ci/Lij)hasil\ pengukuran$$

P merupakan konstanta, biasanya menggunakan nilai 5.

3.3.4.2 Metode CCME WQI

Metode ini merupakan metode yang disederhanakan masyarakat umum. Metode ini menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Di mana,

F1 (*Scope*) = Persentase variabel yang tidak memenuhi baku mutu

$$F1 = \left[\frac{Jumlah\ variabel\ yang\ gagal}{Jumlah\ total\ variabel}\right] x\ 100$$

F2 (*Frequency*) = Persentase uji setiap parameter yang tidak memenuhi baku mutu

$$F2 = \left[\frac{Jumlah\ tes\ yang\ gagal}{Jumlah\ total\ tes}\right] x\ 100$$

F3 (*Amplitude*) = Jumlah nilai uji gagal tidak memenuhi baku mutu. F3 dihitung dengan:

1. Jumlah waktu ketika konsentrasi masing-masing lebih besar atau kurang dari baku mutu minimum baku mutu, yang disebut "*excursion*".
   Jika nilai uji lebih dari baku mutu, maka:

$$exercusion\ i = \left[\frac{Nilai\ tes\ yang\ gagal\ i}{Objektif\ i}\right] - 1$$

Jika nilai uji kurang dari baku mutu, maka:

$$exercusion\ i = \left[\frac{Objektif\ i}{Nilai\ tes\ yang\ gagal\ i}\right] - 1$$

2. Uji excursion atau uji kegagalan dari baku mutu dan membagi total nilai uji (yang terpenuhi dan yang tidak terpenuhi). Variabel ini disebut sebagai jumlah normalisasi *exercusion* atau nse dengan persamaan yaitu:

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^{n} nilai\ kegagalan\ i}{Jumlah\ total\ tes}$$

3. F3 dihitung dengan fungsi asimtotik dengan skala jumlah dari nse antara 0 hingga 100.

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

Nilai yang telah ditemukan dengan CCME WQI akan mempresentasikan status mutu kualitas air, yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 3. 5 Status Mutu Berdasarkan Metode CCME WQI

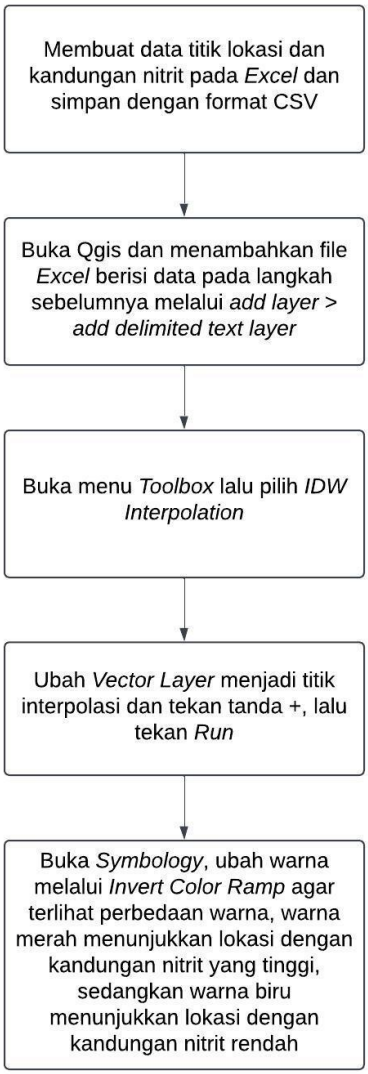
Rentang skor	**Status mutu**	**Kualitas**
95-100	Sangat baik	Kualitas air terlindungi dengan anggapan tidak ada ancaman serta gangguan, dimana tingkat air mendekati kondisi murni atau alami. Nilai indeks ini dapat diperoleh bila semua pengukuran baku mutu memiliki tujuan yang sama sepanjang waktu.
80-94	Baik	Kualitas air terlindungi dengan tingkat ancaman serta gangguan yang kecil, kondisi air jarang menyimpang dari tingkat alami atau yang diinginkan.
65-79	Cukup	Kualitas air biasanya terlindungi, tetapi terkadang mengalami ancaman serta gangguan, kondisi terkadang menyimpang dari tingkat alami atau yang diinginkan.

45-64	Kurang	Kualitas air sering terancam serta terganggu, kondisi sering menyimpang dari tingkat alami atau yang diinginkan.
0-44	Buruk	Kualitas air hampir selalu terancam serta terganggu, kondisi biasanya menyimpang dari tingkat alami yang diinginkan.

Sumber: Romdania *et al*., 2018

3.3.5 Analisis Sebaran Nitrit Menggunakan Metode IDW

Langkah selanjutnya setelah melakukan analisis kandungan nitrit pada air Sungai Oyo yaitu melakukan analisis sebaran nitrit. Pemetaan dilakukan dengan metode interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) menggunakan bantuan aplikasi QGIS seperti pada Gambar 3.4 diagram alir penggunaan QGIS dengan metode interpolasi IDW.



Gambar 3. 4 Diagram Alir Metode Interpolasi IDW

Data hasil pengujian nitrit dibuat pada *Microsoft Excel* beserta dengan titik koordinat dari lokasi pengambilan sampel. Pada QGIS perlu juga disiapkan data seperti aliran sungai dalam bentuk *shapefile*. Data yang ada pada *Microsoft Excel* dimasukkan ke dalam QGIS. Setelah itu, pemetaan sebaran nitrit dapat dilihat dengan menggunakan metode IDW yang tersedia pada QGIS.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian

Sungai Oyo terletak di wilayah Imogiri, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai Oyo memiliki panjang aliran sebesar 106,75 km^2. Hulu Sungai Oyo terletak di lereng barat pebukitan Gunung Gajahmungkur, sedangkan hilir Sungai Oyo berada di Sungai Opak. Sungai Oyo sendiri sering dimanfaatkan sebagai obyek wisata bagi para wisatawan, seperti arung jeram dan wisata air terjun. Bagi masyarakat sekitar, Sungai Oyo dimanfaatkan sebagai kebutuhan sehari-hari, seperti kegiatan mencuci, mandi, hingga irigasi pertanian. Air bersih Sungai Oyo melayani 2.000 KK dengan debit air yaitu 20 L/detik (Benito et al., 2023).



Gambar 4. 1 Lokasi Sungai Oyo

Penelitian yang dilakukan berada pada bagian hilir Sungai Oyo dengan 8 titik lokasi. Titik lokasi pengambilan sampel berawal di kawasan wisata air Srikeminut Kecamatan Sriharjo dan titik terakhir yaitu berada di Jembatan Gantung Siluk, Kecamatan Sriharjo, Imogiri, Bantul, Yogyakarta. Jarak dari titik 1 hingga titik 8 sejauh 4,87 km.

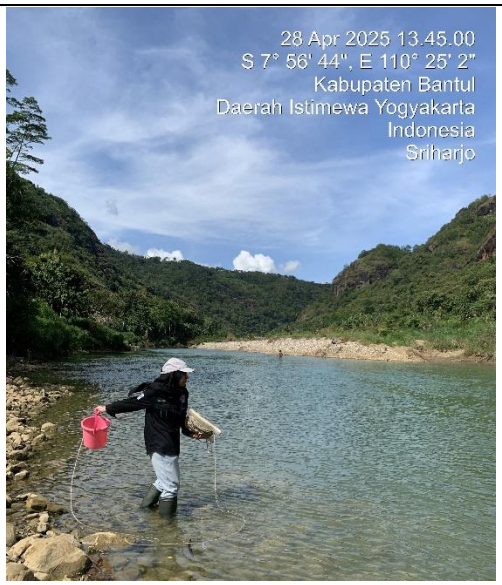
Tabel 4. 1 Titik Koordinat Lokasi Sampling

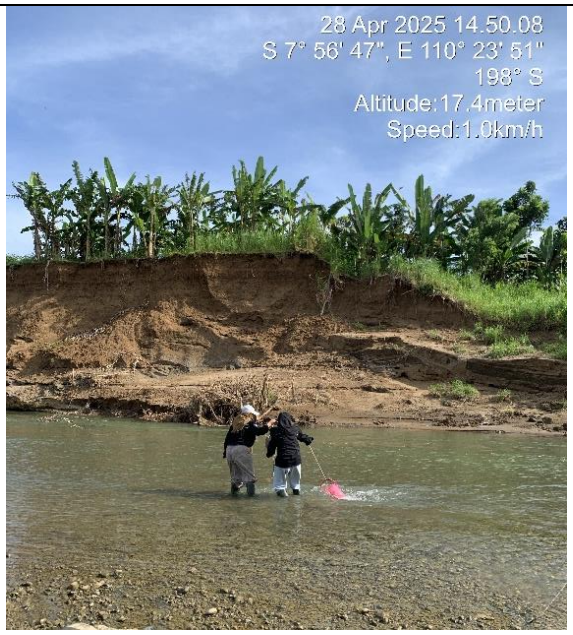
No.	Segmen	Garis Lintang	Garis Bujur
1	Titik 1	7°56’44’’LS	110°25’2’’BT
2	Titik 2	7°56’44’’LS	110°24’4’’BT
3	Titik 3	7°56’45’’LS	110°23’51’’BT
4	Titik 4	7°56’49’’LS	110°23’37’’BT
5	Titik 5	7°57’1’’LS	110°23’23’’BT
6	Titik 6	7°57’7’’LS	110°23’9’’BT
7	Titik 7	7°57’1’’LS	110°22’53’’BT
8	Titik 8	7°57’10’’LS	110°22’45’’BT

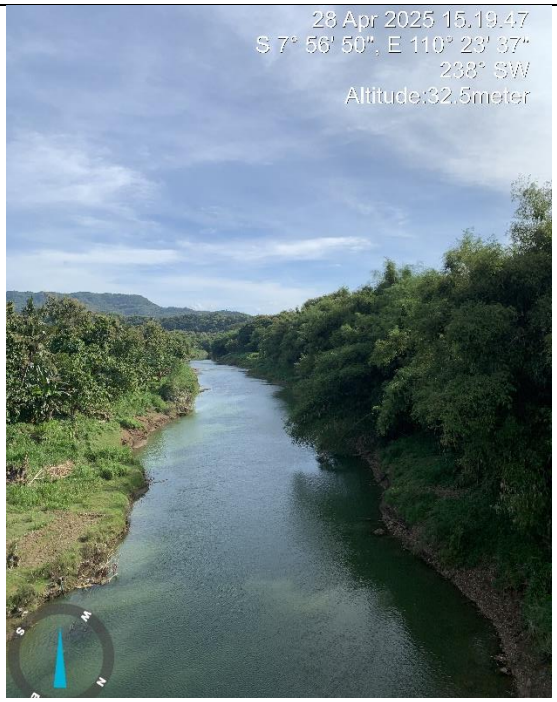
Lokasi titik pengambilan sampel pada Tabel 4.1 berada pada bagian hilir Sungai Oyo dan terdapat 8 titik pengambilan sampel yang telah ditentukan. Lokasi titik pengambilan sampel ditentukan berdasarkan kondisi eksisting di sekitar sungai. Lokasi titik pengambilan sampel berada di sekitar pemukiman, pertanian, peternakan, dan jalan raya. Kondisi eksisting saat pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 4.2 hingga Tabel 4.4.

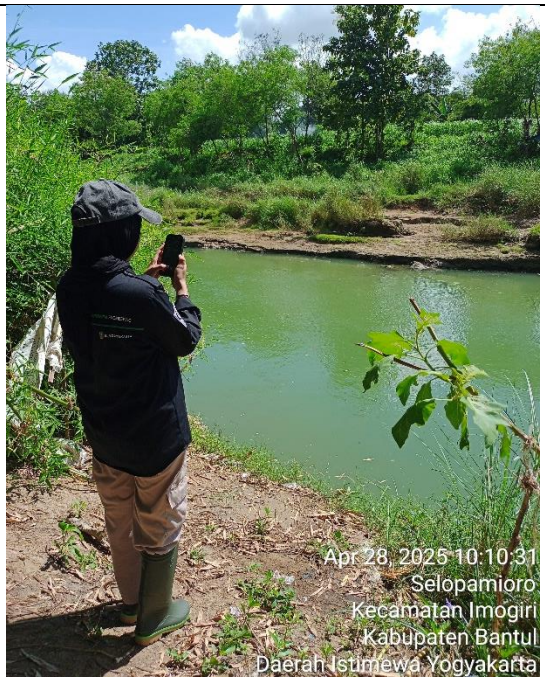
a. Pengambilan sampel pertama

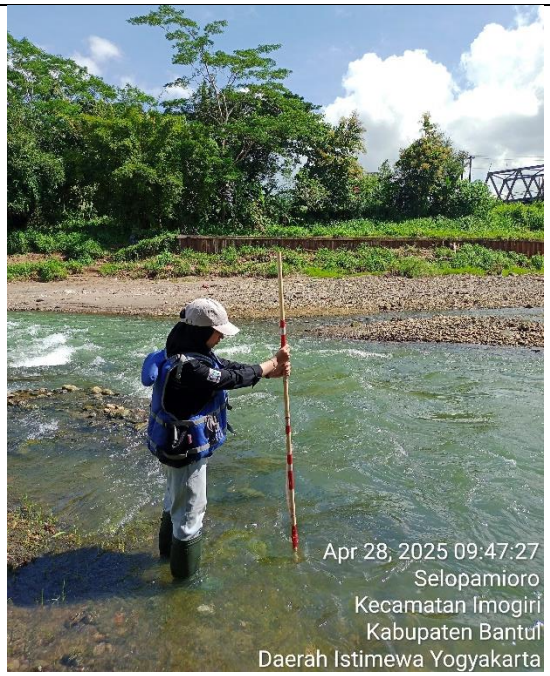
Tabel 4. 2 Kondisi Eksisting Pengambilan Sampel Pertama

Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 1		Titik 1 dekat dengan pemukiman dan pertanian. Air sungai pada titik 1 berwarna bening kehijauan. Debit air pada titik 1 sebesar 1,917 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 0,667 m dan lebar sebesar 8 m.

Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 2		Titik 2 dekat dengan pemukiman dan pertanian. Air sungai pada titik 2 berwarna kuning kehijauan. Debit air pada titik 2 sebesar 2,359 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 0,667 m dan lebar sebesar 15 m
Titik 3		Titik 3 terletak di sekitar pemukiman pemukiman dan pertanian. Debit air pada titik 3 sebesar 2,225 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 0,733 m dan lebar sebesar 10 m.

Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 4		Titik 4 terletak di sekitar pemukiman warga, dekat lahan pertanian dan jalan raya, serta terdapat jembatan gantung. Debit air pada titik 4 sebesar 2,025 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 0,900 m dan lebar sebesar 9 m.
Titik 5		Titik 5 terletak di sekitar pemukiman. Air sungai pada titik 5 berwarna kehijauan. Debit air pada titik 5 sebesar 1,947 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,083 m dan lebar sebesar 8 m.

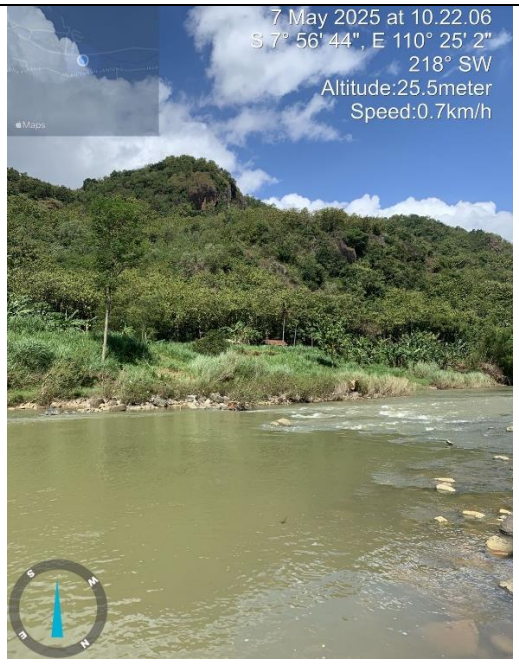
Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 6		Titik 6 terletak di sekitar pemukiman. Air sungai pada titik 6 berwarna kehijauan. Debit air pada titik 6 sebesar 1,508 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,033 m dan lebar sebesar 10 m.
Titik 7		Titik 7 terletak di sekitar pemukiman warga dan peternakan. Air sungai pada titik 7 berwarna kehijauan. Debit air pada titik 7 sebesar 2,625 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,167 m dan lebar sebesar 9 m.

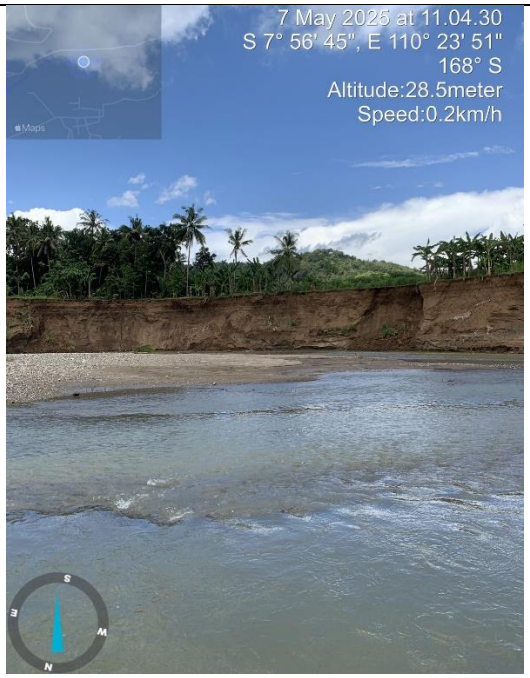
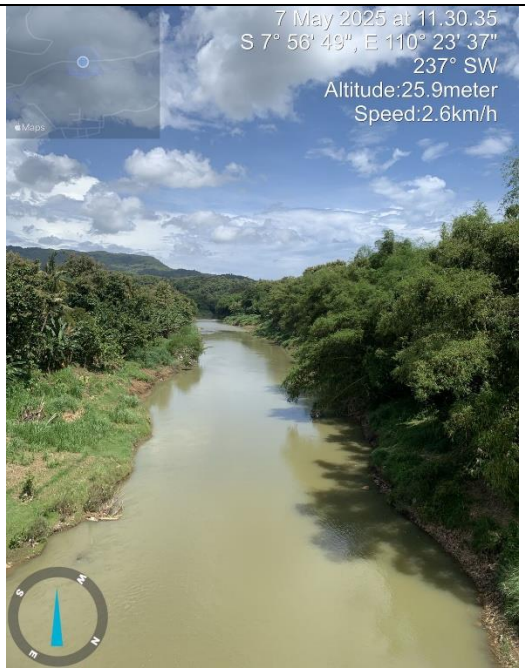
Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 8		Titik 8 terletak di sekitar pemukiman warga, dekat dengan jalan raya dan jembatan gantung. Air sungai pada titik 8 berwarna bening kehijauan. Debit air pada titik 8 sebesar 2,818 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,167 m dan lebar sebesar 6 m.

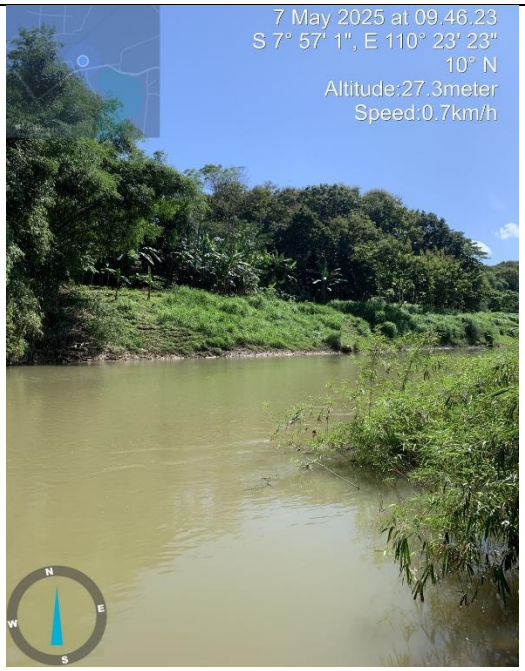
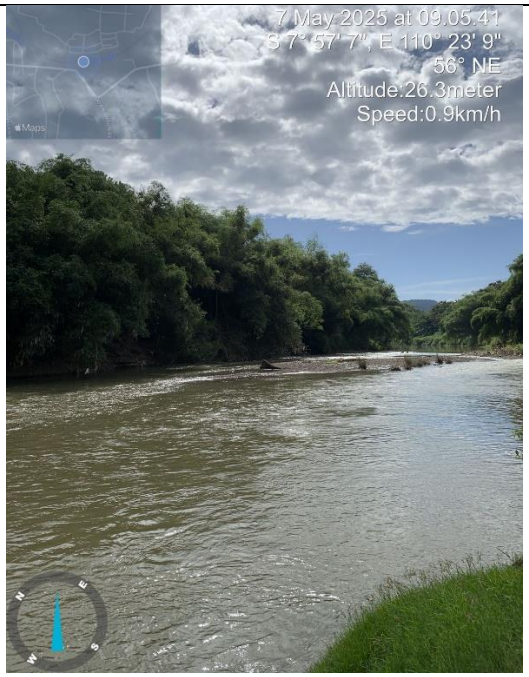
Pengambilan sampel pertama kali dilakukan pada tanggal 28 April 2025. Kondisi lokasi pengambilan sampel pertama pada Sungai Oyo yaitu cuaca yang cukup cerah dengan suhu udara rata-rata sebesar 31°C. Kondisi air rata-rata pada ke delapan titik sampel pada pengambilan sampel pertama yaitu berwarna bening kehijauan.

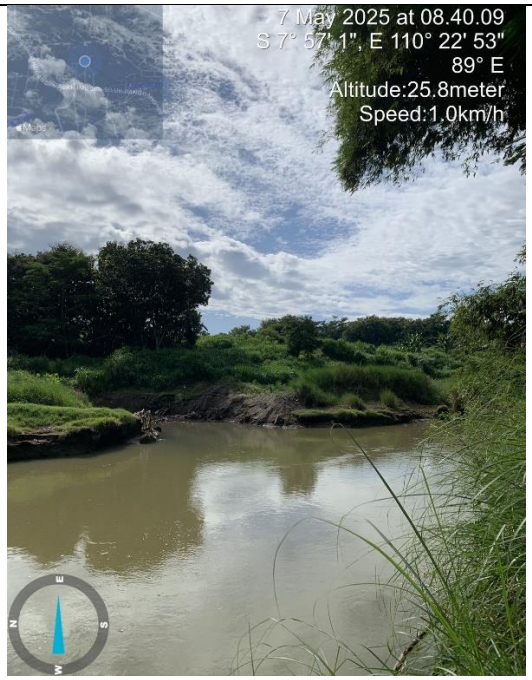
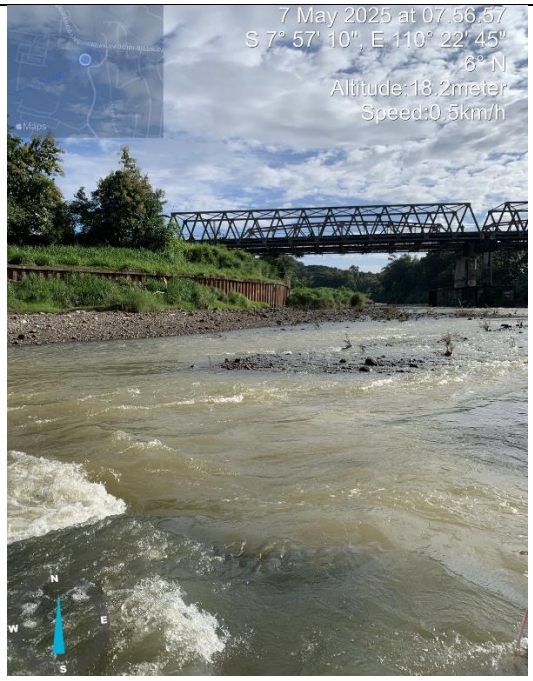
b. Pengambilan sampel kedua

Tabel 4. 3 Kondisi Eksisiting Pengambilan Sampel Kedua

Titik Sampling	**Gambar**	**Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling**
Titik 1		Titik 1 pada sampling kedua memiliki kondisi air yang berwarna hijau kecoklatan. Ketinggian air serta debit air juga meningkat dari sampling sebelumnya. Debit air pada titik 1 sebesar 2,142 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 0,933 m dan lebar sebesar 10 m.
Titik 2		Titik 2 pada sampling kedua memiliki kondisi air yang berwarna hijau kecoklatan. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 2 sebesar 3,877 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 0,967 m dan lebar sebesar 17 m.

Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 3		Titik 3 pada sampling kedua memiliki kondisi air yang berwarna hijau kecoklatan. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 3 sebesar 2,786 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,033 m dan lebar sebesar 12 m.
Titik 4		Titik 4 pada sampling kedua memiliki kondisi air yang berwarna coklat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 4 sebesar 4,805 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,200 m dan lebar sebesar 11 m.

Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 5		Titik 5 pada sampling kedua memiliki kondisi air yang berwarna coklat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 5 sebesar 4,150 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,383 m dan lebar sebesar 10 m.
Titik 6		Titik 6 pada sampling kedua memiliki kondisi air yang berwarna coklat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 6 sebesar 4,206 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,300 m dan lebar sebesar 12 m.

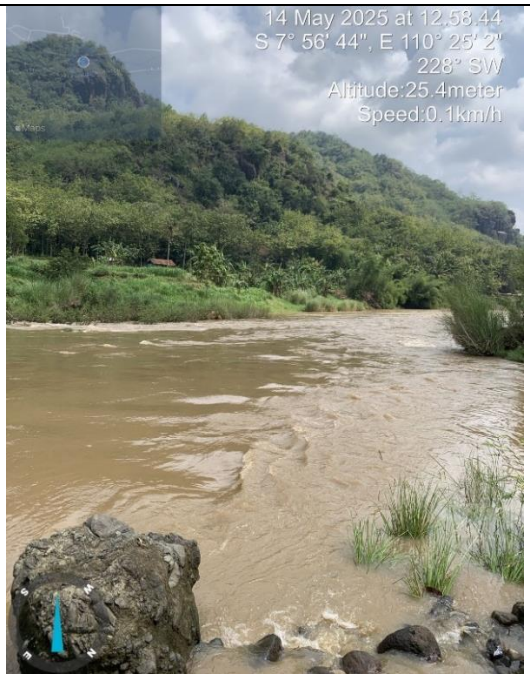
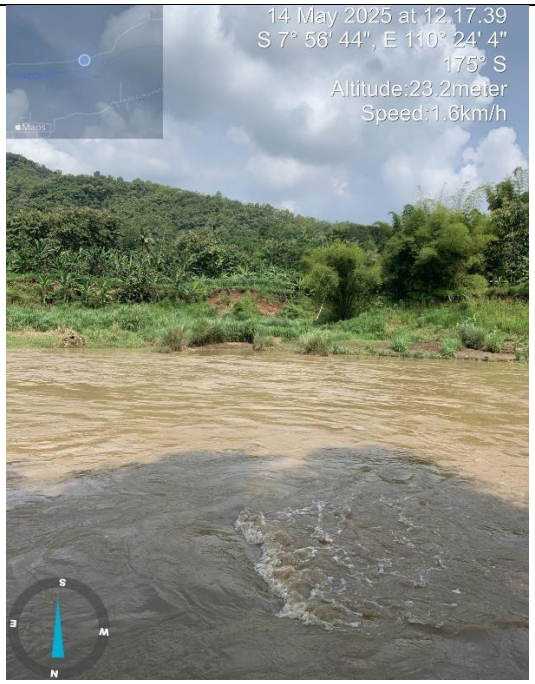
Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 7		Titik 7 pada sampling kedua memiliki kondisi air yang berwarna coklat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 7 sebesar 5,445 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,467 m dan lebar sebesar 11 m.
Titik 8		Titik 8 pada sampling kedua memiliki kondisi air yang berwarna coklat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 8 sebesar 4,872 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,033 m dan lebar sebesar 8 m.

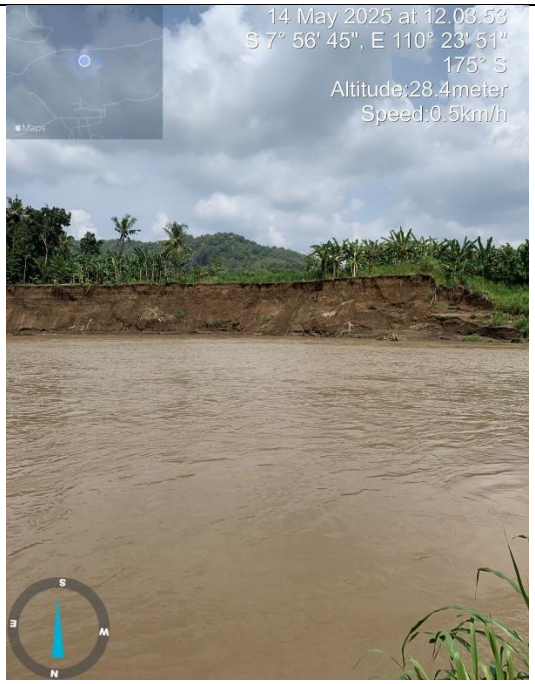
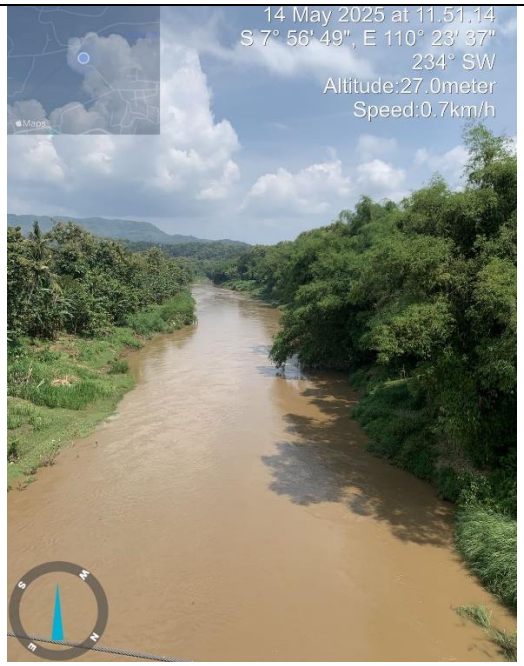
Pengambilan sampel kedua dilakukan pada tanggal 7 Mei 2025 dengan titik lokasi yang sama. Daerah pada Sungai Oyo mengalami hujan ringan sehari sebelum dilakukannya pengambilan sampel kedua sehingga debit air, ketinggian, serta lebar air sungai meningkat. Suhu udara pada pengambilan sampel kedua yaitu rata-rata

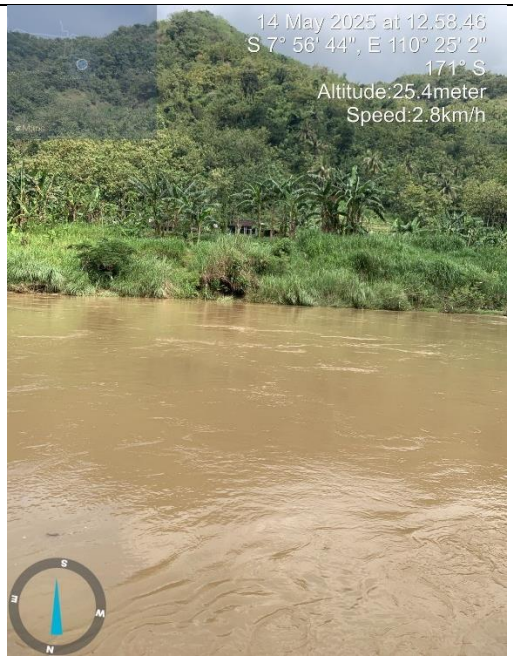
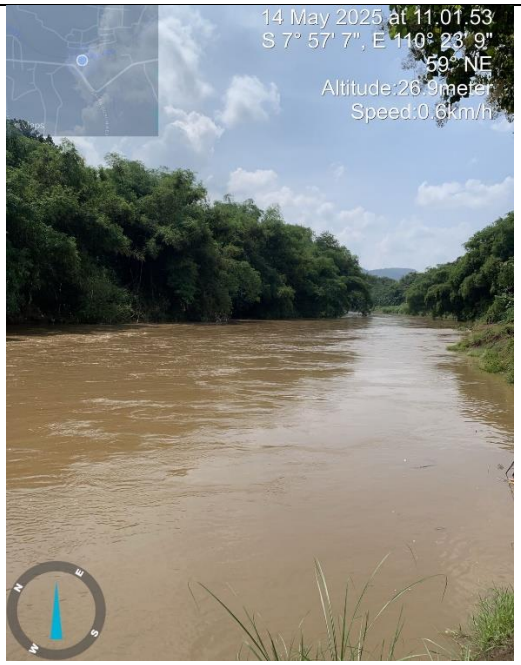
sebesar 29°C. Kondisi air rata-rata pada ke delapan titik sampel pada pengambilan sampel kedua yaitu berwarna hijau kecokelatan.

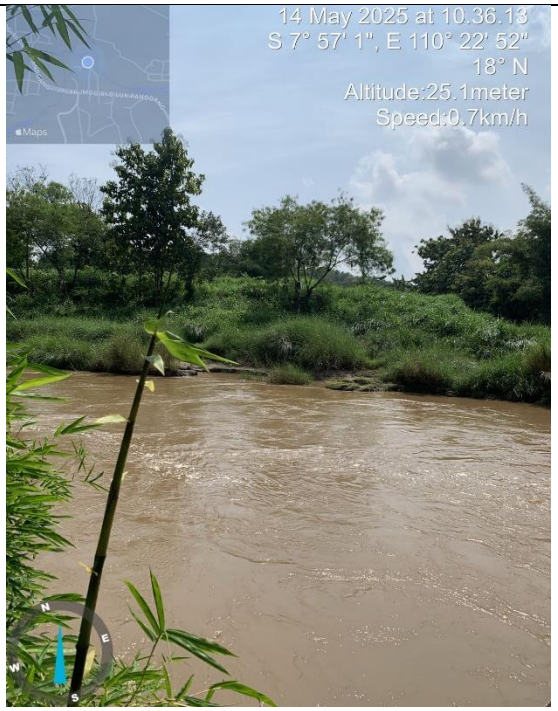
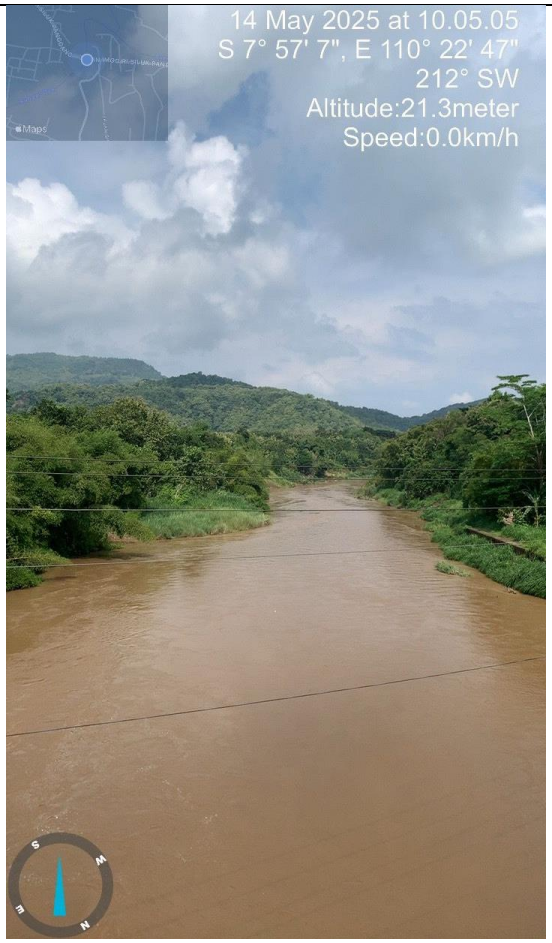
c. Pengambilan sampel ketiga

Tabel 4. 4 Kondisi Eksisting Pengambilan Sampel Ketiga

Titik Sampling	**Gambar**	**Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling**
Titik 1		Titik 1 pada sampling ketiga memiliki kondisi air yang berwarna coklat pekat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 1 sebesar 5,034 m³/s dengan ketinggian air sebesar 0,933 m dan lebar sebesar 10 m.
Titik 2		Titik 2 pada sampling ketiga memiliki kondisi air yang berwarna coklat pekat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 2 sebesar 5,815 m³/s dengan ketinggian air sebesar 0,967 m dan lebar sebesar 17 m.

Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 3		Titik 3 pada sampling ketiga memiliki kondisi air yang berwarna coklat pekat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 3 sebesar 5,642 m³/s dengan ketinggian air sebesar 1,033 m dan lebar sebesar 12 m.
Titik 4		Titik 4 pada sampling ketiga memiliki kondisi air yang berwarna coklat pekat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 4 sebesar 4,950 m³/s dengan ketinggian air sebesar 1,200 m dan lebar sebesar 11 m.

Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 5		Titik 5 pada sampling ketiga memiliki kondisi air yang berwarna coklat pekat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 5 sebesar 4,662 m³/s dengan ketinggian air sebesar 1,383 m dan lebar sebesar 10 m.
Titik 6		Titik 6 pada sampling ketiga memiliki kondisi air yang berwarna coklat pekat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 6 sebesar 5,460 m³/s dengan ketinggian air sebesar 1,300 m dan lebar sebesar 12 m.

Titik Sampling	Gambar	Kondisi Eksisting Lokasi Titik Sampling
Titik 7		Titik 7 pada sampling ketiga memiliki kondisi air yang berwarna coklat pekat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 7 sebesar 6,050 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,467 m dan lebar sebesar 11 m.
Titik 8		Titik 8 pada sampling ketiga memiliki kondisi air yang berwarna coklat pekat. Ketinggian air serta debit air juga meningkat. Debit air pada titik 8 sebesar 5,462 m^3/s dengan ketinggian air sebesar 1,033 m dan lebar sebesar 1,033 m.

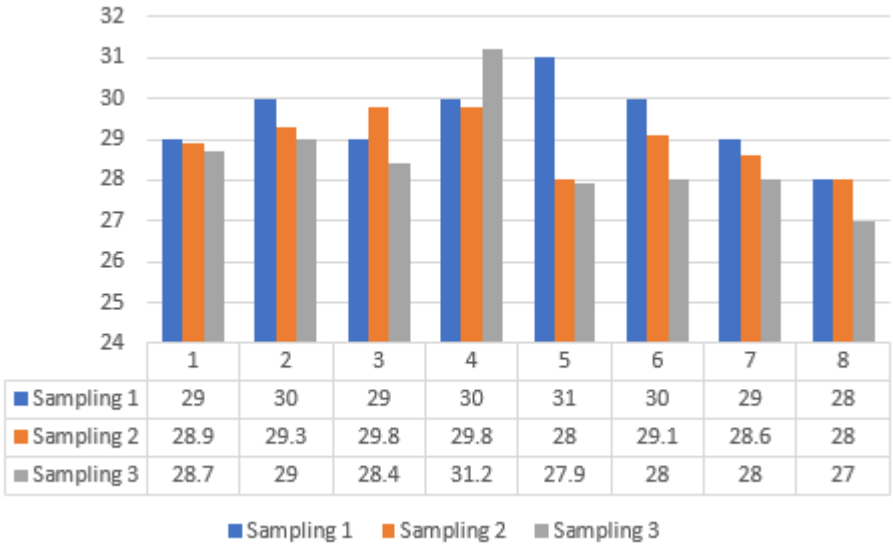
Pengambilan sampel ketiga dilakukan pada tanggal 14 Mei 2025. Hujan lebat sering terjadi beberapa hari sebelum dilakukannya pengambilan sampel ketiga sehingga debit air, ketinggian, serta lebar air sungai meningkat. Suhu udara pada pengambilan sampel ketiga yaitu rata-rata sebesar 29°C. Kondisi air rata-rata pada ke delapan titik sampel pada pengambilan sampel ketiga yaitu berwarna cokelat pekat.

4.2 Kondisi Sumber Beban Pencemaran Air Sungai

4.2.1 Parameter Fisika

4.2.1.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter fisika yang biasa di uji pada perairan. Suhu dapat menjadi indikator adanya kontaminan yang masuk ke dalam air. Biasanya suhu air yang meningkat dapat menjadi tanda bahwa adanya kontaminasi yang terjadi pada air. Suhu air dapat dipengaruhi oleh cuaca, kedalaman sungai, serta kemampuan cahaya matahari menyinari air sungai. Pengukuran suhu dilakukan dengan termometer.



	1	2	3	4	5	6	7	8
Sampling 1	29	30	29	30	31	30	29	28
Sampling 2	28.9	29.3	29.8	29.8	28	29.1	28.6	28
Sampling 3	28.7	29	28.4	31.2	27.9	28	28	27

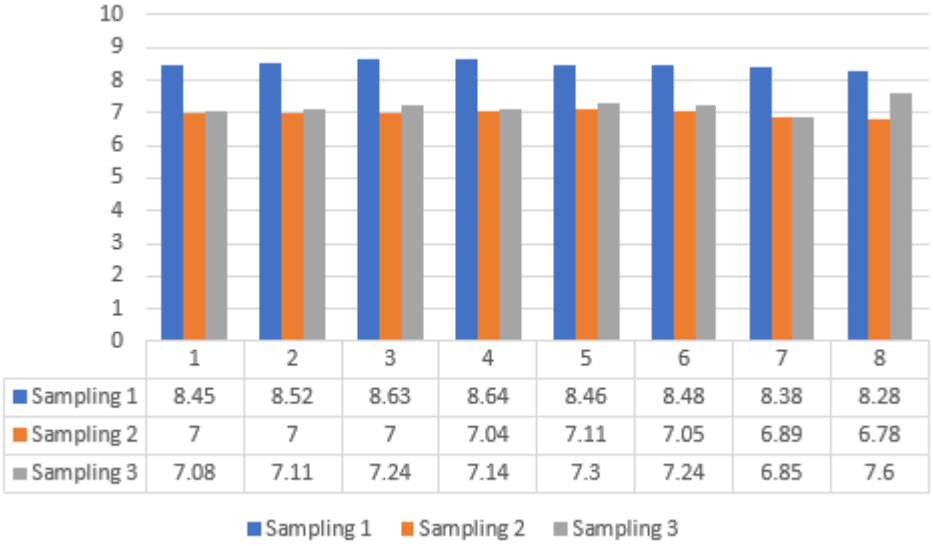
Gambar 4. 2 Konsentrasi Parameter Suhu

Pada Gambar 4.2, suhu paling tinggi ada pada pengambilan sampel ketiga titik 4, yaitu sebesar 31,2° C. Sedangkan suhu paling rendah ada pada pengambilan sampel ketiga titik 8, yaitu sebesar 27° C. suhu air yang tinggi disebabkan karena

tingginya intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam badan air pada lokasi tersebut, sehingga suhu air meningkat. Begitu pun sebaliknya, lokasi dengan suhu air yang lebih rendah berarti intensitas cahaya matahari yang masuk juga lebih rendah sehingga suhu air juga lebih rendah.

4.2.1.2 *Potential of Hydrogen* (pH)

Pengukuran *Potential of Hydrogen* (pH) atau derajat keasamaan pada penelitian ini menggunakan alat bernama pH meter yang diukur langsung di lokasi pengambilan sampel. Dari hasil penelitian yang terdapat pada Gambar 4.3, parameter pH pada lokasi pengambilan sampel masih memenuhi baku mutu air sungai. Nilai pH yang diperoleh paling tinggi yaitu 8,64 pada titik 4 pengambilan sampel pertama, sedangkan untuk pH paling rendah yaitu 6,78 pada titik 8 pengambilan sampel kedua.



	1	2	3	4	5	6	7	8
Sampling 1	8.45	8.52	8.63	8.64	8.46	8.48	8.38	8.28
Sampling 2	7	7	7	7.04	7.11	7.05	6.89	6.78
Sampling 3	7.08	7.11	7.24	7.14	7.3	7.24	6.85	7.6

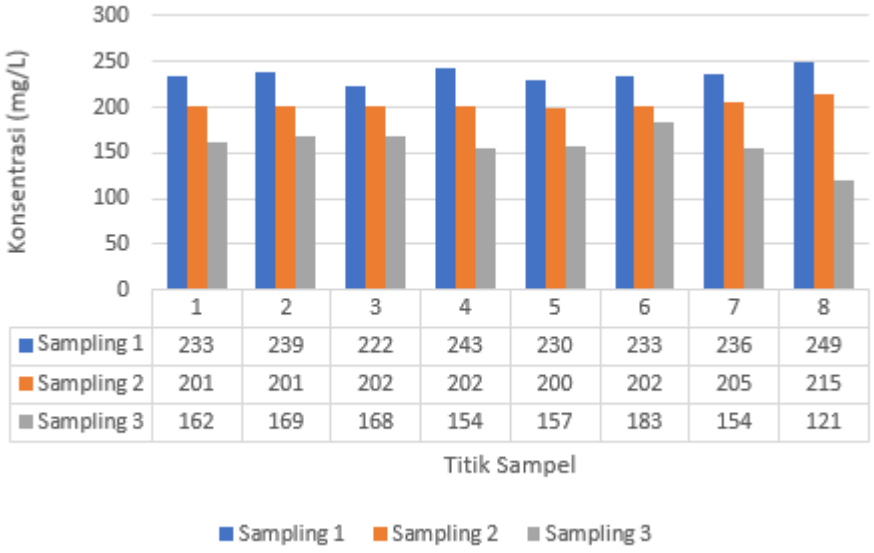
Gambar 4. 3 Konsentrasi Parameter pH

Nilai pH pada perairan dapat dipengaruhi oleh proses alami maupun pencemaran dari aktivitas manusia. Nilai pH yang cenderung basa pada lokasi di atas dapat disebabkan oleh masyarakat sekitar yang sering mencuci pakaian di lokasi tersebut sehingga sabun atau deterjen dari hasil pencucian baju tersebut masuk ke dalam badan air sungai. Sedangkan pada lokasi yang nilai pH cenderung lebih asam dikarenakan banyaknya pupuk organik yang masuk ke dalam badan air

sungai. Rata-rata nilai pH pada setiap lokasi masih memenuhi baku mutu pH yang telah ditetapkan yaitu pada rentang 6 hingga 9.

4.2.1.3 *Total Dissolved Solids* (TDS)

Total Dissolved Solids (TDS) pada pengujian ini diukur dengan menggunakan TDS meter. Terlampir hasil pengukuran TDS di 8 titik dengan total pengambilan sampel sebanyak tiga kali.



	1	2	3	4	5	6	7	8
Sampling 1	233	239	222	243	230	233	236	249
Sampling 2	201	201	202	202	200	202	205	215
Sampling 3	162	169	168	154	157	183	154	121

Gambar 4. 4 Konsentrasi Parameter TDS

Dari Gambar 4.4, nilai TDS tertinggi ada pada pengambilan sampel pertama pada titik 8, yaitu sebesar 249 mg/L. sedangkan nilai TDS terendah ada pada pengambilan sampel ketiga pada titik 8, yaitu sebesar 121 mg/L. Pada keseluruhan nilai TDS yang didapatkan, tidak ada nilai yang melebihi baku mutu air sungai yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 1000 mg/L.

4.2.1.4 *Total Suspended Solids* (TSS)

Dalam SNI 06-69689.3-2004 tentang Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (TSS) Secara Gravimetri, padatan tersuspensi total akan tertahan pada saringan dengan ukuran partikel maksimal 2μm atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Nilai TSS dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TSS\ (mg/L) = \frac{(A - B)\ x\ 1000}{volume\ contoh\ uji\ (mL)}$$

Di mana,

A = Berat kertas saring + residu kering (mg)

B = Berat kertas saring (mg)

Contoh perhitungan TSS pada sampel air Sungai Oyo yaitu:

A = 0,5087 g

= 508,7 mg

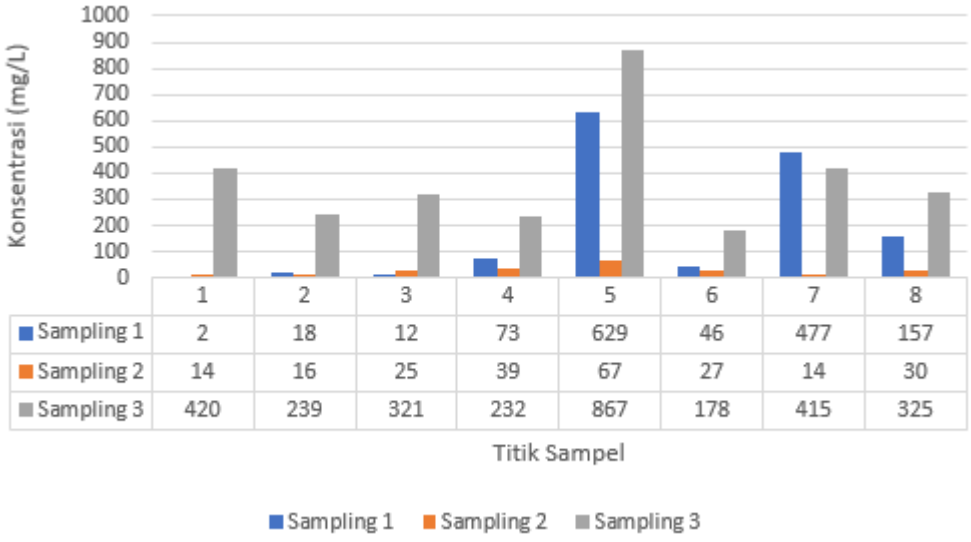
B = 0,5085 g

= 508,5 mg

Vsampel = 100 mL

TSS (mg/L) = $\frac{(508{,}7-508{,}5)\ x\ 1000}{100\ (mL)}$

= 2 mg/L



	1	2	3	4	5	6	7	8
Sampling 1	2	18	12	73	629	46	477	157
Sampling 2	14	16	25	39	67	27	14	30
Sampling 3	420	239	321	232	867	178	415	325

Gambar 4. 5 Konsentrasi Parameter TSS

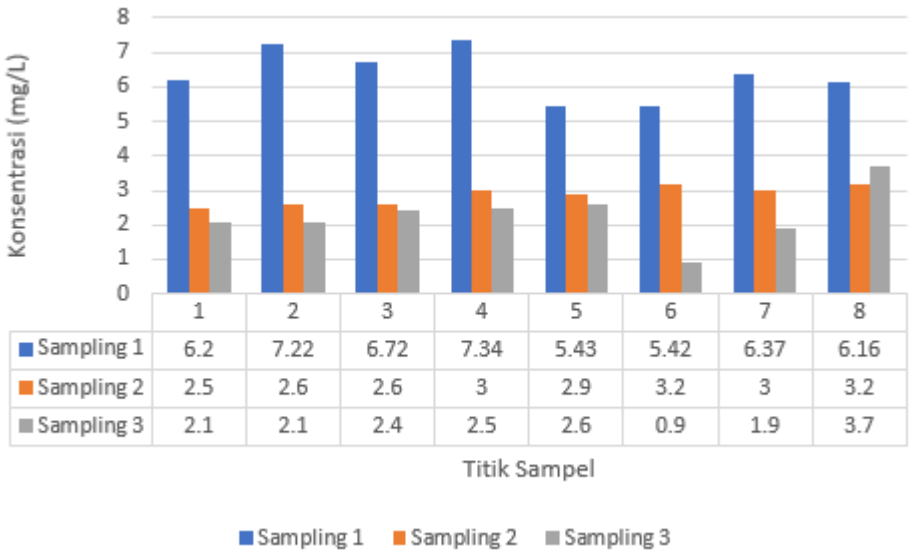
Pada Gambar 4.5, nilai TSS tertinggi ada pada pengambilan sampel ketiga, yaitu pada titik 5 sebesar 867 mg/L. sedangkan nilai TSS terendah terdapat pada pengambilan sampel pertama, yaitu titik 1 sebesar 2 mg/L. Nilai TSS pada pengambilan sampel pertama lebih rendah dibandingkan dengan pengambilan

sampel kedua dan ketiga. Meningkatnya nilai TSS pada pengambilan sampel kedua dan ketiga dipengaruhi oleh air hujan yang mengikis tanah di sekitar sungai sehingga tanah tersebut masuk ke dalam badan air.

4.2.2 Parameter Kimia

4.2.2.1 *Dissolved Oxygen* (DO)

Dissolved Oxygen (DO) diukur dengan alat bernama DO meter dan diukur secara *insitu* di titik lokasi pengambilan sampel. Hasil pengukuran DO dapat dilihat pada Gambar 3.6



	1	2	3	4	5	6	7	8
Sampling 1	6.2	7.22	6.72	7.34	5.43	5.42	6.37	6.16
Sampling 2	2.5	2.6	2.6	3	2.9	3.2	3	3.2
Sampling 3	2.1	2.1	2.4	2.5	2.6	0.9	1.9	3.7

Gambar 4. 6 Konsentrasi Parameter DO

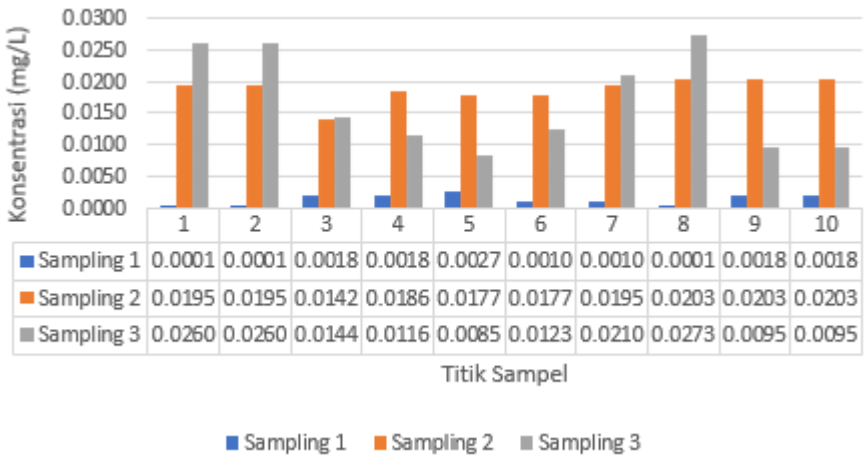
Dari hasil pengamatan yang ditunjukkan pada Gambar 4.6, kandungan DO yang memenuhi baku mutu hanya pada sampling 1. Dalam Peraturan Pemertintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, nilai DO pada sungai ditentukan dengan minimal 4 mg/L untuk kelas 2. Nilai DO yang rendah menandakan kurangnya oksigen yang terlarut dalam air. DO merupakan parameter yang penting keberadaannya, terutama pada air sungai bagi kehidupan dalam air. Bagi ekosistem dalam air, nilai DO dalam air minimal sebanyak 5 ppm, lainnya tergantung oleh ketahanan organisme, derajat keaktifan, keberadaan bahan pencemar, serta suhu air (Nurbaya et al., 2024).

Jika dilihat dari Gambar 4.6, nilai DO pada pengambilan sampel pertama jauh lebih tinggi dibandingkan pada pengambilan sampel kedua dan ketiga. Pada hasil

pengujian, sampel minggu kedua dan minggu ketiga kurang dari baku mutu. Hal ini dapat disebabkan oleh air sungai yang memiliki kekeruhan yang tinggi akibat terjadinya hujan. Air sungai yang mengalami kekeruhan akan menghalangi sinar matahari masuk ke dalam air sungai, sehingga tumbuhan air tidak dapat berfotosintesis dan menghasilkan oksigen.

4.2.2.2 Nitrit (NO2-)

Pengujian nitrit (NO2-) mengacu pada SNI 06-6989.9-2004 tentang Cara Uji Nitrit ($NO_2 - N$) Secara Spektrofotometri. Pada penelitian ini, sampel air sungai yang digunakan sebanyak 50 mL dan ditambahkan dengan 10 mL larutan sulfanilamida serta NED. Terakhir yaitu diukur dengan spektrofotometer dan dibaca adsorbansinya pada panjang gelombang 543 nm.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sampling 1	0.0001	0.0001	0.0018	0.0018	0.0027	0.0010	0.0010	0.0001	0.0018	0.0018
Sampling 2	0.0195	0.0195	0.0142	0.0186	0.0177	0.0177	0.0195	0.0203	0.0203	0.0203
Sampling 3	0.0260	0.0260	0.0144	0.0116	0.0085	0.0123	0.0210	0.0273	0.0095	0.0095

Gambar 4. 7 Konsentrasi Parameter Nitrit

Gambar 4.7 menunjukan perbedaan kandungan nitrit pada 8 titik yang dilakukan sebanyak 3 kali pengambilan sampel. Pada pengambilan sampel pertama, kandungan nitrit paling besar berada di titik 4 sebesar 0,0027 mg/L, sedangkan kandungan nitrit paling kecil berada di titik 1 sebesar 0,0001 mg/L. pada pengambilan sampel kedua, kandungan nitrit paling besar berada di titik 7 dan 8, yaitu sebesar 0,0203 mg/L, sedangkan kandungan nitrit paling kecil berada di titik 2 yaitu sebesar 0,0142 mg/L. Pada pengambilan sampel ketiga, kandungan nitrit paling besar berada di titik 7 yaitu sebesar 0,0273 mg/L, sedangkan kandungan nitrit paling kecil berada di titik 4 yaitu sebesar 0,0085 mg/L.

Dari pengukuran nitrit sebanyak 3 kali pada 8 titik lokasi yang telah

dilakukan, hasil kandungan nitrit yang didapatkan masih berada di bawah baku mutu air sungai, yaitu sebesar 0,06 mg/L. Kandungan nitrit yang paling mendekati nilai baku mutu ada pada pengambilan sampel ketiga di titik 7 sebesar 0,0273 mg/L. Gambar 4.7 menunjukkan kenaikan kandungan nitrit dari pengambilan sampel pertama hingga ketiga. Hal ini dapat dipengaruhi oleh banyaknya sumber organik seperti tumbuhan, sisa makanan, dan pupuk yang terbawa oleh air hujan sehingga masuk ke dalam badan air Sungai Oyo.

4.3 Hubungan Antara Parameter Nitrit dengan Parameter Lain

Hasil dari parameter pH, suhu, DO, TDS, dan TSS pada penelitian ini dihubungkan dengan parameter nitrit menggunakan metode Korelasi Pearson. Setelah didapatkan nilai korelasi antara variabel X (parameter pH, suhu, DO, TDS, dan TSS) dengan variabel Y (parameter nitrit), maka langkah selanjutnya yaitu mencari nilai signifikasi dengan *p value*. Hasil korelasi serta *p value* antara variabel X dengan variabel Y dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Korelasi Pearson

Parameter Pembanding	**Nilai Korelasi (r)**	***p value***
pH	-0,746	0,034
Suhu	-0,321	0,438
DO	-0,606	0,111
TDS	0,209	0,620
TSS	0,0117	0,978

Dari nilai korelasi serta *p value* yang didapatkan pada Tabel 4.5, maka dapat diketahui hubungan antara dua variabel. Untuk nilai signifikasi parameter pH yaitu sebesar 0,034, di mana nilai signifikasi parameter pH<0,05, sehingga parameter pH memiliki hubungan signifikan dengan parameter nitrit. Untuk nilai korelasi parameter pH yaitu sebesar -0,746, sehingga parameter pH dengan parameter nitrit memiliki hubungan negatif, yaitu semakin kecil nilai pH maka semakin besar nilai nitrit. Hal ini disebabkan oleh bakteri pengurai nitrit tidak dapat bekerja secara optimal saat pH lebih asam, sehingga bakteri tidak dapat menguraikan nitrit menjadi nitrat dan pada akhirnya nitrit menjadi terkumpul di

perairan. Selanjutnya untuk nilai signifikasi parameter suhu yaitu sebesar 0,438, di mana nilai signifikasi parameter suhu>0,05, sehingga parameter suhu tidak memiliki hubungan dengan parameter nitrit. Untuk nilai signifikasi parameter DO yaitu sebesar 0,111, di mana nilai signifikasi parameter suhu>0,05, sehingga parameter suhu tidak memiliki hubungan dengan parameter nitrit. Untuk nilai signifikasi parameter TDS yaitu sebesar 0,620, di mana nilai signifikasi parameter TDS>0,05, sehingga parameter TDS tidak memiliki hubungan dengan parameter nitrit. Terakhir yaitu untuk nilai signifikasi parameter TSS yaitu sebesar 0,978, di mana nilai signifikasi parameter TSS>0,05, sehingga parameter TSS tidak memiliki hubungan dengan parameter nitrit.

4.4 Analisis Status Mutu Air Sungai

4.4.1 Analisis Status Mutu Air Sungai dengan Metode IP

Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pada 8 titik. Sebagai contoh perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.6, untuk pengambilan sampel 3 titik 1.

Tabel 4. 6 Contoh Perhitungan Metode IP

Titik 1					
Parameter	Ci	Lij	Satuan	Ci/Lij	Ci/Lij baru
Suhu	28,9	Dev 3	°C		
pH	7,5	7,5		1	1
TDS	199	1000	mg/L	0,2	0,2
TSS	145	50	mg/L	2,9	3,3
DO	3,6	4	mg/L	0,3	0,3
Nitrit	0,0152	0,06	mg/L	0,3	0,3
Ci/Lij Rata-rata					1
Ci/Lij Maksimum					3,3
Pij					1,734
Status Mutu					**Cemaringan**

Nilai pada setiap parameter yang diperoleh dari hasil pengujian yang dirata-rata disebut Ci, dan nilai baku mutu yang ditetapkan disebut Lij. Setelah mendapat

nilai Ci dan Lij, maka Ci akan dibagi dengan Lij. Sebagai contoh perhitungan pada parameter TDS yaitu:

1. Ci TDS = 199 mg/L
2. Lij TDS = 1000 mg/L
3. Ci/Lij $= \frac{199\ mg/L}{1000\ mg/L}$

   = 0,2 mg/L

Terdapat ketentuan dimana nilai Ci/Lij memiliki nilai maksimal 1. Jika Ci/Lij melebihi nilai 1, maka perlu mencari nilai Ci/Lij baru dengan persamaan yaitu:

$$(Ci/Lij)\ baru\ =\ 1{,}0\ +\ p.log\ (Ci/Lij) hasil\ pengukuran$$

P merupakan konstanta, biasanya menggunakan nilai 5.

Pada Tabel 4.6, terdapat 1 parameter di mana nilai Ci/Lij melebihi 1, yaitu parameter TSS. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan Ci/Lij baru.

- TSS (Ci/Lij) baru = 1+5 log Ci/Lij

  = 1+5 log 2,9

  = 3,3

Untuk nilai parameter yang kurang dari baku mutu seperti DO, maka perlu menghitung nilai Ci baru sebelum menghitung Ci/Lij.

- DOmaks = 7
- Ci baru $= \frac{Do_{maks} - C_i}{DO_{maks} - L_{ij}}$

  $= \frac{7-2{,}6}{7-4}$

  = 1,46
- Ci/Lij $= \frac{1{,}46}{4}$

  = 0,3

Setelah mendapatkan nilai Ci/Lij pada setiap parameter, maka seluruh Ci/Lij dijumlah dan dirata-ratakan sebagai $\left(C_i/L_{ij}\right)_R$. Setelahnya menentukan nilai Ci/Lij terbesar sebagai $\left(C_i/L_{ij}\right)_m$. Kemudian menghitung nilai PI dengan persamaan berikut:

- $PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_m^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$

$= \sqrt{\frac{(3{,}3)^2+(1)^2}{2}}$

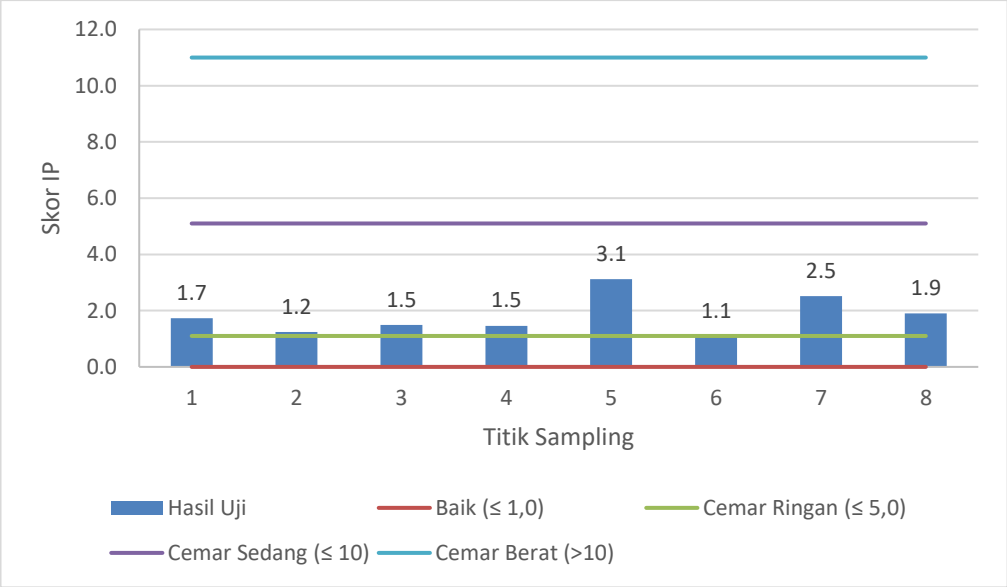
$= 1{,}734$

Setelah mendapatkan nilai PI, langkah selanjutnya yaitu menentukan status mutu air dengan cara membandingkan nilai PI dengan nilai tingkat pencemaran pada metode PI sebagai yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 4. 7 Rentang Nilai dan Status Mutu Air Metode IP

Rentang Nilai	**Status mutu**
$0 \leq PI_j \leq 1{,}0$	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1{,}0 < PI_j \leq 5{,}0$	Cemar ringan
$5{,}0 < PI_j \leq 10$	Cemar sedang
$PI_j > 10$	Cemar berat

Dari hasil perhitungan PI yang telah dilakukan dan melihat tingkat pencemaran pada Tabel 4.7, maka pada titik 1 termasuk ke dalam kategori tercemar ringan dengan nilai 1,734. Hal ini dikarenakan nilai pada parameter TSS melebihi baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 145 mg/L. Nilai pada parameter DO juga kurang dari baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu hanya 3,6 mg/L.



Gambar 4. 8 Nilai Pencemaran Metode IP

Berdasarkan hasil kalkulasi PI yang dilakukan, didapatkan nilai serta kategori status mutu pada setiap titik. Pada Gambar 4.8, seluruh titik sampel dari titik 1 (hulu) hingga titik 8 (hilir) berada dalam kategori tercemar ringan, yaitu dari rentang nilai 1,1 hingga 3,1. Hal ini dikarenakan nilai TSS yang melebihi baku mutu serta nilai DO yang kurang dari baku mutu.

4.4.2 Analisis Status Mutu Air Sungai dengan Metode CCME WQI

Metode selanjutnya yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran air sungai yaitu metode CCME WQI. Metode CCME WQI (*Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index*). Sama seperti pada metode sebelumnya, metode ini akan menentukan status mutu air dengan nilai akhir yang diperoleh. Metode CCME WQI terdiri dari *scope*, *frequency*, dan *amplitude*. Sebagai contoh pada Tabel 4.8 untuk pengambilan titik 1 (hulu).

Tabel 4. 8 Contoh Perhitungan Metode CCME WQI

Titik 1						
Parameter	Baku Mutu	Satuan	**F1**	**F2**	**F3**	**CCME WQI**
Suhu	Dev 3	°C	33,33	16,67	33,10	71
pH	6 s.d 9					
TDS	1000	mg/L				
TSS	50	mg/L				
DO	4	mg/L				
Nitrit	0,06	mg/L				
Status mutu						Cukup

F1 (*Scope*) merupakan persentase variabel atau parameter yang tidak memenuhi baku mutu. Pada pengujian dalam Tabel 4.8, parameter TSS dan DO tidak memenuhi baku mutu. Oleh karena itu, F1 dapat dihitung dengan:

$$F1 = \left[\frac{Jumlah\ variabel\ yang\ gagal}{Jumlah\ total\ variabel}\right] x\ 100$$

$$= \left[\frac{2}{6}\right] x\ 100$$

$$= 33{,}33$$

Selanjutnya menentukan F2 (*Frequency*). F2 merupakan persentase uji setiap parameter yang tidak memenuhi baku mutu. Pada pengujian di atas, terdapat 3 pengujian yang tidak memenuhi baku mutu, yaitu 1 pengujian TSS dan 2 pengujian DO.

F2 $= \left[\frac{Jumlah\ tes\ yang\ gagal}{Jumlah\ total\ tes}\right] x\ 100$

$= \left[\frac{3}{18}\right] x\ 100$

$= 16{,}67$

Parameter yang tidak memenuhi baku mutu selanjutnya dihitung nilai *Excursion* (E) dengan persamaan sebagai berikut:

E TSS $= \left[\frac{Nilai\ tes\ yang\ gagal\ i}{Objektif\ i}\right] - 1$

$= \left[\frac{420}{50}\right] - 1$

$= 7{,}4$

Berbeda dengan parameter TSS, di mana nilai TSS tidak boleh melebihi baku mutu, parameter DO tidak boleh kurang dari baku mutu. Oleh karena itu, persamaan *Excursion* untuk DO adalah sebagai berikut:

E DO $= \left[\frac{Objektif\ i}{Nilai\ tes\ yang\ gagal\ i}\right] - 1$

$= \left[\frac{4}{2{,}5}\right] - 1$

$= 0{,}6$

Nilai *Excursion* atau nilai kegagalan yang telah diperoleh kemudian dijumlah dan dibagi oleh total pengujian yang dilakukan.

nse $= \frac{\sum_{i=1}^{n} nilai\ kegagalan\ i}{Jumlah\ total\ tes}$

$= \frac{7{,}4 + 0{,}6 + 0{,}9}{18}$

$= 0{,}49$

Selanjutnya yaitu menghitung nilai F3 (*Amplitude*) yang didapat dari nse pada perhitungan sebelumnya.

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

$= \left[\frac{0{,}49}{0{,}01\ (0{,}49) + 0{,}01}\right]$

$= 33{,}10$

Perhitungan terakhir yang dilakukan yaitu menghitung nilai CCME WQI dari nilai F1, F2, dan F3 yang didapat melalui persamaan berikut:

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

$$= 100 - \sqrt{\frac{33{,}33^2+16{,}67^2+33{,}10^2}{1{,}732}}$$

$$= 71$$

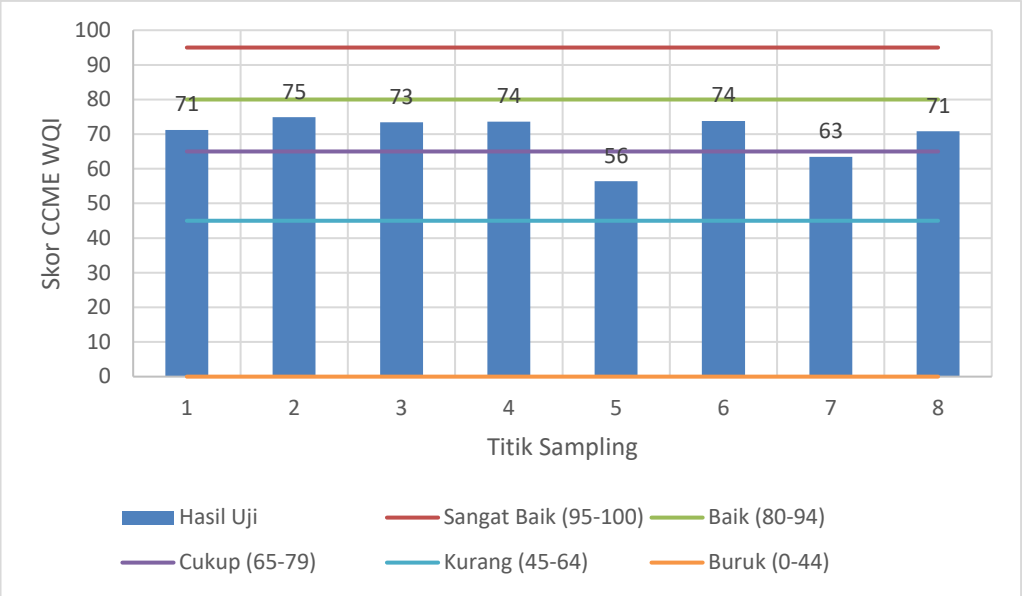
Nilai yang telah ditemukan dengan CCME WQI akan mempresentasikan status mutu kualitas air sesuai rentang nilai yang terlah ditentukan, yang tertera pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Rentang Nilai dan Status Mutu Air Metode CCME WQI

Rentang nilai	Status mutu	Kualitas
95-100	Sangat baik	Kualitas air terlindungi dengan anggapan tidak ada ancaman serta gangguan, dimana tingkat air mendekati kondisi murni atau alami. Nilai indeks ini dapat diperoleh bila semua pengukuran baku mutu memiliki tujuan yang sama sepanjang waktu.
80-94	Baik	Kualitas air terlindungi dengan tingkat ancaman serta gangguan yang kecil, kondisi air jarang menyimpang dari tingkat alami atau yang diinginkan.
65-79	Cukup	Kualitas air biasanya terlindungi, tetapi terkadang mengalami ancaman serta gangguan, kondisi terkadang menyimpang dari tingkat alami atau yang diinginkan.
45-64	Kurang	Kualitas air sering terancam serta terganggu, kondisi sering menyimpang dari tingkat alami atau yang diinginkan.
0-44	Buruk	Kualitas air hampir selalu terancam serta terganggu, kondisi biasanya menyimpang dari tingkat alami yang diinginkan.

Sumber: Romdania et al., 2018

Karena nilai CCME WQI yang telah dihitung sebesar 71, maka pada titik sampel 1 termasuk ke dalam kategori cukup sesuai dengan kategori status mutu pada Tabel 4.10. Sama seperti metode sebelumnya, hal ini dikarenakan nilai pada parameter TSS melebihi baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 420 mg/L dan nilai pada parameter DO juga kurang dari baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu hanya 2,5 mg/L.



Gambar 4. 9 Nilai Pencemaran Metode CCME WQI

Berdasarkan hasil kalkulasi CCME WQI yang dilakukan, didapatkan nilai serta kategori status mutu pada setiap titik. Pada Gambar 4.9, terdapat 6 titik yang termasuk ke dalam kategori baik, yaitu pada titik 1 (hulu), 2, 3, 4, 6, dan 8 (hilir). Sedangkan pada 2 titik lainnya termasuk ke dalam kategori cukup, yaitu pada titik 5 dan titik 7. Hal ini disebabkan oleh nilai TSS yang melebihi baku mutu serta nilai DO yang kurang dari baku mutu pada beberapa titik lokasi.

4.5 Perbandingan Metode IP dan Metode CCME WQI

Berdasarkan hasil analisis status mutu air Sungai Oyo menggunakan metode IP dan metode CCME WQI, terdapat sedikit perbedaan. Pada Metode IP, 8 titik lokasi pengambilan sampel di Sungai Oyo masuk ke dalam kategori tercemar ringan. Sedangkan pada Metode CCME WQI, 6 dari 8 titik lokasi pengambilan sampel masuk ke dalam kategori cukup, yaitu pada titik 1, titik 2, titik 3, titik 4, titik 6, dan titik 8. Sedangkan 2 dari 8 titik masuk ke dalam kategori kurang, yaitu pada titik 5 dan titik 7. Perbedaan hasil status mutu dari kedua metode ini dipengaruhi oleh perhitungan pada kedua metode. Pada metode IP memperhitungkan nilai maksimum dari variabel (Ci/Lij) serta jumlah variabel yang tidak memenuhi baku mutu. Sedangkan pada metode CCME WQI lebih terperinci lagi, yaitu dengan menghitung jumlah parameter yang tidak memenuhi baku mutu (F1), jumlah uji tes yang tidak memenuhi baku mutu (F2), serta pembagian antara

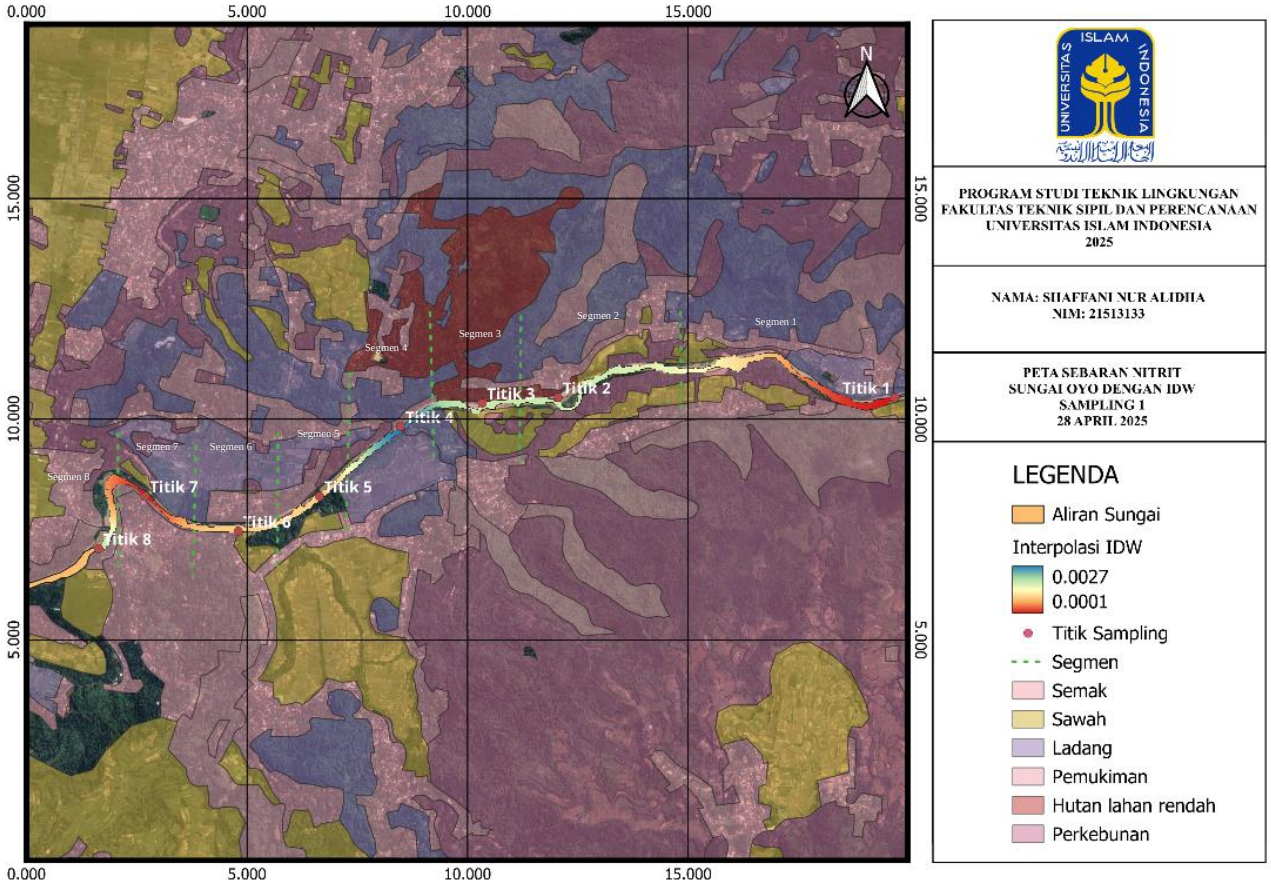
nilai dari masing-masing variabel dengan baku mutu yang ditetapkan (F3) (Kusumaningtyas et al., 2022).

Terdapat perbedaan hasil status mutu pada penelitian terdahulu dengan penelitian ini. Pada penelitian terdahulu, status mutu dengan metode IP masuk ke dalam kategori tercemar ringan hingga berat. Sedangkan pada penelitian ini hasil status mutu dengan metode IP adalah tercemar ringan. Untuk metode CCME WQI, statsu mutu yang dihasilkan pada penelitian terdahulu yaitu sangat buruk, sedangkan status mutu yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu baik hingga cukup.

4.6 Analisis Sebaran Nitrit

Kandungan nitrit dapat terbentuk secara alami oleh senyawa amonia dan oksigen yang bertemu dengan mikroba yang selanjutnya akan membentuk senyawa nitrit. Keberadaan nitrit dengan konsentrasi yang tinggi dapat membahayakan kesehatan. Oleh karena itu, dilakukan analisis sebaran nitrit agar dapat dilakukan penanggulangan untuk mengurangi kandungan nitrit pada air. Pengujian kandungan nitrit pada penelitian ini dilakukan di bagian hilir Sungai Oyo sebanyak 3 kali pengambilan sampel pada 8 titik.

1. Sebaran nitrit sampel pertama

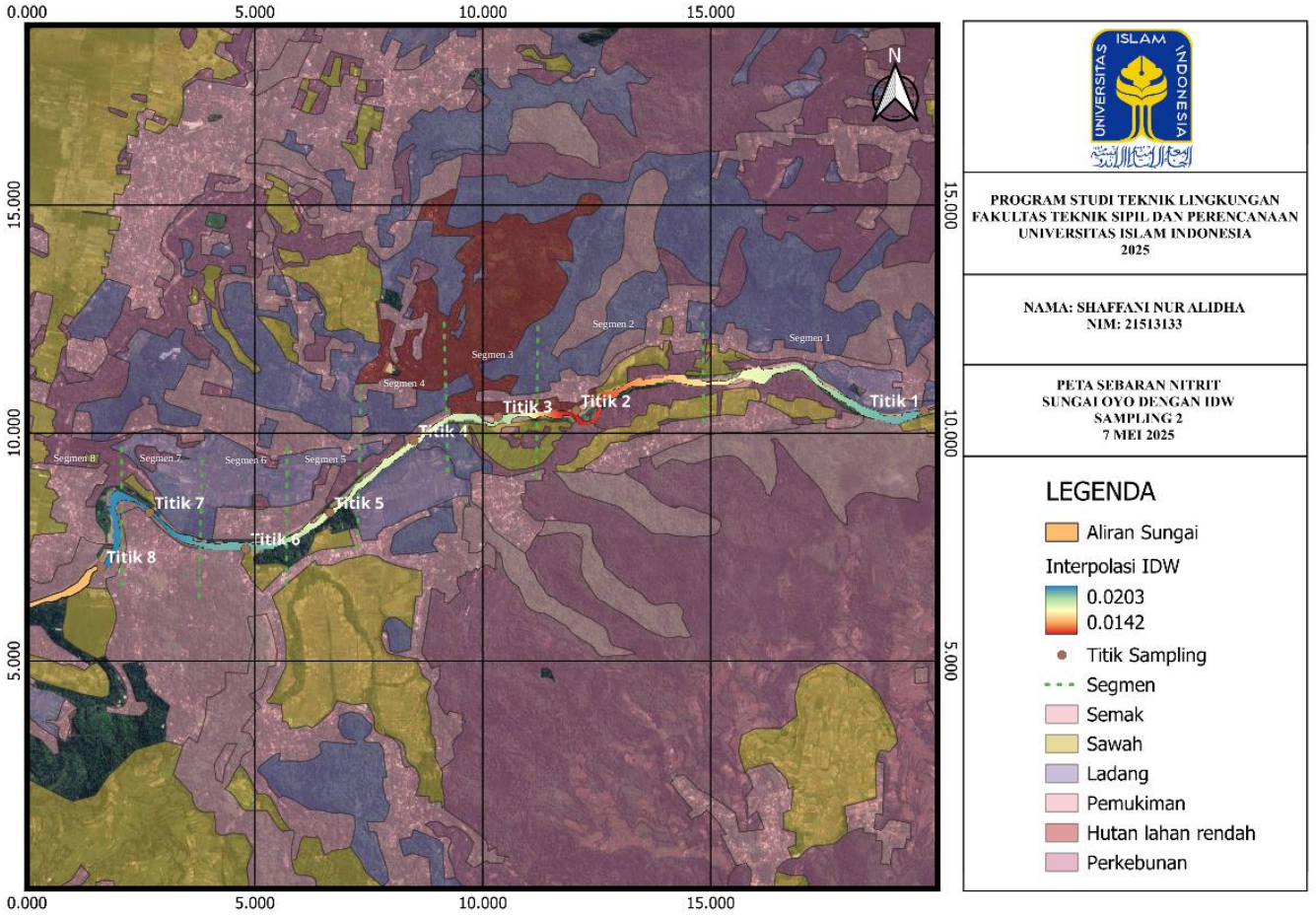


Gambar 4. 10 Pemetaan Nitrit Pengambilan Sampel Pertama

Pada Gambar 4.10, kandungan nitrit pada setiap titik ditunjukkan dengan perbedaan warna. Warna biru menunjukkan kandungan nitrit lebih tinggi, sedangkan warna merah menunjukkan kandungan nitrit yang lebih rendah. Pada pengambilan sampel pertama, nilai nitrit yang paling tinggi berada pada titik 4, yaitu sebesar 0,0027 mg/L. Untuk nilai nitrit paling rendah berada pada titik 1, yaitu sebesar 0,0001 mg/L. Kandungan nitrit tertinggi pada titik 4 dikarenakan lokasi titik tersebut dekat dengan akses jalan raya menuju pemukiman serta pepohonan, sehingga banyak senyawa organik yang masuk ke dalam air sungai.

Dari kedelapan segmen yang telah dibagi, dapat dilihat bahwa segmen 1 dan 7 dominan berwarna merah, segmen 2 dan 3 dominan berwarna kuning kehijauan, segmen 4 dominan berwarna biru, serta segmen 5 dan 6 dominan berwarna jingga. Oleh karena itu, maka segmen yang paling tinggi nilai nitritnya yaitu pada segmen 4, sedangkan segmen dengan nitrit paling rendah yaitu pada segmen 1 dan 7.

2. Pemetaan sebaran nitrit sampel kedua

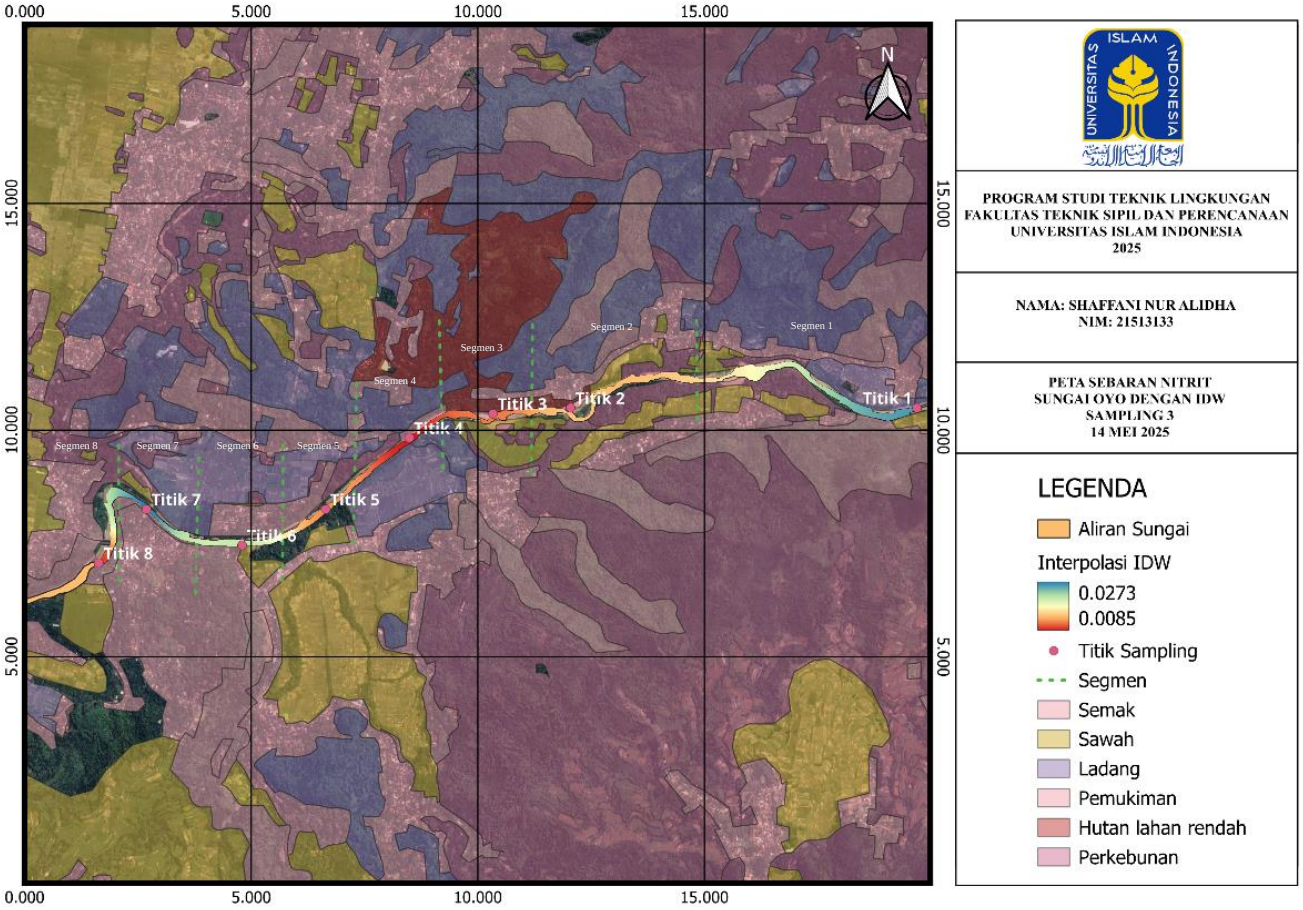


Gambar 4. 11 Pemetaan Nitrit Pengambilan Sampel Kedua

Pada Gambar 4.11, pengambilan sampel kedua dengan nilai nitrit yang paling tinggi berada pada titik 7 dan 8, yaitu sebesar 0,0203 mg/L. Untuk nilai nitrit paling rendah berada pada titik 2, yaitu sebesar 0,0142 mg/L. Kandungan nitrit tertinggi pada titik 7 dan 8 dikarenakan lokasi titik tersebut dekat dengan pemukiman warga sehingga banyak senyawa organik yang memicu terjadinya nitrit masuk ke dalam badan air. Selain itu, pada titik 7 terdapat peternakan sapi, di mana kotoran sapi dapat terbawa oleh air hujan dan masuk ke dalam badan air.

Dari kedelapan segmen yang telah dibagi, dapat dilihat bahwa segmen 1, 3, 4, dan 5 dominan berwarna hijau, segmen 2 dominan berwarna merah, segmen 6, 7, dan 8 dominan berwarna biru. Oleh karena itu, maka segmen yang paling tinggi nilai nitritnya yaitu pada segmen 6, 7 dan 8, sedangkan segmen dengan nitrit paling rendah yaitu pada segmen 2.

3. Pemetaan sebaran nitrit sampel ketiga



Gambar 4. 12 Pemetaan Nitrit Pengambilan Sampel Ketiga

Pengambilan sampel ketiga pada Gambar 4.12, nilai nitrit paling tinggi berada pada titik 7, yaitu sebesar 0,0273 mg/L. Sedangkan untuk nilai nitrit paling rendah berada pada titik 4, yaitu sebesar 0,0085 mg/L. Sama seperti pengambilan sampel kedua, lokasi pada titik tersebut juga berada di dekat pemukiman warga serta peternakan sehingga banyak senyawa organik yang dapat terbawa air hujan masuk ke dalam badan air.

Dari ketujuh segmen yang telah dibagi, dapat dilihat bahwa segmen 1 dan 6 dominan berwarna hijau, segmen 2, 3, 5, dan 8 dominan berwarna jingga, segmen 4 dominan berwarna merah, serta segmen 7 dominan berwarna biru. Oleh karena itu, maka segmen yang paling tinggi nilai nitritnya yaitu pada segmen 7, sedangkan segmen dengan nitrit paling rendah yaitu pada segmen 4.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada Metode IP, 8 titik lokasi pengambilan sampel di Sungai Oyo masuk ke dalam kategori tercemar ringan. Sedangkan pada Metode CCME WQI, 6 dari 8 titik lokasi pengambilan sampel masuk ke dalam kategori cukup, dan 2 dari 8 titik masuk ke dalam kategori kurang.
2. Parameter nitrit yang telah diuji pada 8 titik selama 3 kali pengambilan sampel berkisar pada nilai 0,0001-0,0273 mg/L. Dari nilai tersebut, parameter nitrit pada setiap titik lokasi memenuhi baku mutu air sungai, yaitu sebesar 0,06 mg/L. Kemudian saat dilakukan analisis nitrit pada QGIS, hasil segmen yang paling tinggi nilai nitritnya yaitu pada segmen 7, sedangkan yang paling rendah pada segmen 1. Tingkatan konsentrasi nitrit dapat dilihat dari perbedaan warna pada setiap titik lokasi.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini yaitu:

1. Menambahkan metode selain metode IP dan metode CCME WQI dalam penentuan status mutu agar dapat membandingkan kelebihan serta kekurangan pada setiap metode.
2. Melakukan penelitian pada musim yang berbeda agar hasil pengujian dapat dilihat dari masing-masing musim.

DAFTAR PUSTAKA

Aguslianti, Y., Nur, F., & Rosmah, R. (2023). Analisis Kadar Nitrit Pada Air Sumur Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis di Laboratorium Lingkungan Hidup Makassar. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, *3*(3), 143–148. https://doi.org/10.24252/filogeni.v3i3.34749

Amanati, L. (2016). Uji Nitrit Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Yang Beredar Dipasaran *(Market Survey Based Nitrit Test For Bottled Drinking Water Products)* (Vol. 2, Issue 1).

Ardhaneswari, M., & Wispriyono, B. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Akibat Pajanan Senyawa Nitrat dan Nitrit Pada Air Tanah di Desa Cihambulu Subang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, *21*(1). https://doi.org/10.14710/jkli.21.1.65-72

Asuhadi, S., & Manan, A. (2022). Status Mutu Air Pelabuhan Panggulubelo Berdasarkan Indeks Storet dan Indeks Pencemaran.

Ayu, D., Mirino, T., & Benyamin, A. (2024). Analisis Parameter Kualitas Air Sungai Kampung Salak Kota Sorong Papua Barat Daya.

Benito, O. J., Purwaningrat, A. W., Azzahra, N. Y., & Shahniar, S. T. (2023). Nilai manfaat ekonomi daerah aliran Sungai Oyo Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 96–104. https://doi.org/10.36813/jplb.7.1.96-104

Bildik, A., & Bas, L. (2022). Investigation of Nitrate, Nitrite Pollution Levels and Organic Matter Amounts of Artesian Waters of Aydın Region. *Animal Health Production and Hygiene*, *11*(2), 9–14. https://doi.org/10.53913/aduveterinary.1141926

Dinas Lingkungan Hidup Yogyakarta. (2023). Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Air Tahun 2023.

Erkamim. (2023). Sistem Informasi Geografis *(SIG)*. https://www.researchgate.net/publication/376582770

Hoetary, T. A. R., Kemala T. A., & Ramadhani, D. (2021). Kandungan Nitrit dan Nitrat Pada Kualitas Air Permukaan. *Universitas Negeri Padang*, *01*(2021). https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/87

Isa, A. R. M., Yusoff, I. M., & Rahman, R. A. (2024). Lake Water Quality Assessment Through GIS based Interpolation Method: A Case Study of Beris Dam, Kedah, Malaysia. *Trends in Sciences*, *21*(4). https://doi.org/10.48048/tis.2024.7333

Kamaruddin, S. A., Abd.Aziz, K. N., Roslani, A., Zainol, Z. E., Ahmad, A., Shaari, M. I., Nazri, R., & Tajam, J. (2022). The Mapping of Salinity Level Using The Inverse Distance Weighted (Idw) Interpolation Method Along The Coastal Area of Pulau Tuba, Langkawi. *Malaysian Journal of Sustainable Environment*, *9*(1), 55. https://doi.org/10.24191/myse.v9i1.17292

Kusumaningtyas, N. F., Haeruddin., & Solichin, A. (2022). Penentuan Status Mutu Air Sungai Pekalongan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran (IP) dan CCME. *Determination of Water Quality Status of Pekalongan River Using the Pollution Index (IP) and CCME*.

Listyaningrum. (2022). Analisis Kandungan DO, BOD, COD, TS, TDS, TSS dan Analisis Karakteristik Fisikokimia Limbah Cair Industri Tahu di UMKM Daerah Imogiri Barat Yogyakarta.

Mutiara, C., Mella, W. I. I., & Suwari. (2020). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan Nitrit dan Kadmium dari Air Sumur di Kelurahan Tarus. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, *22*(2), 40–45. https://doi.org/10.29244/jitl.22.2.40-45

Nadhila, H., & Nuzlia, C. (2019). Analisis Kadar Nitrit pada Air Bersih dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS.

Naspendra, Z., & Setiawati, A. R. (2020). Sistem Informasi Geografis *(SIG)* (Erkamim, Ed.).

Nurbaya, F., Oktavia, T. F., & Johar, S. A. (2024). Kualitas Air Sungai di Wilayah Kabupaten Jawa Tengah.

Pasaribu, J. M., & Haryani, N. S. (2012). Perbandingan Teknik Interpolasi DEM SRTM dengan Metode Inverse Distance Weighted (IDW), Natural Neighbor dan SPLINE (*Comparison of DEM SRTM Interpolation Techniques using Inverse Distance Weighted (IDW), Natural Neighbor and SPLINE METHOD*). In *Jurnal Penginderaan Jauh* (Vol. 9, Issue 2).

Pinontoan, M. P., Paulus, J. J. H., Wullur, S., Rompas, R. M., Ginting, E. L., & Pelle, W. E. (2023). Oksigen Terlarut dan pH di Air Sisipan Sedimen Mangrove dan Pesisir di Desa Bulutui Kecamatan Likupang Barat.

Pohan, N. H., & Harahap, A. (2023). Analisis Kualitas Air di Sungai Marbau. *BIOEDUSAINS:Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, *6*(1). https://doi.org/10.31539/bioedusains.v6i1.5360

Romdania, Y., Herison, A., Susilo, G. E., & Novilyansa, E. (2018). Kajian Penggunaan Metode IP, Storet, dan CCME WQI dalam Menentukan Status Kualitas Air.

Rufaedah, A. A., Sriagustini, I., & Zulaehah, S. (2021). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Nitrit (NO2) pada Air Sumur Gali di Kawasan Pertanian Kabupaten Cilacap.

Safitri, W. , R. (2014). Analisis Korelasi Pearson Dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue dengan Kepadatan Penduduk di Kota Surabaya pada Tahun 2012-2014.

Sari, F. , M., Hadiati, R. , M., & Sihotang, W. , P. (2023). Analisis Korelasi Pearson Jumlah Penduduk dengan Jumlah Kendaraan Bermotor di Provinsi Jambi. *2*(1). https://doi.org/10.22437/multiproximity.v2i1.25568

Sihotang, S. , F., Harahap, F. , S. , W., & Mazaly, M. , R. (2024). Pendekatan Korelasi Pearson dan Spearman dalam Menganalisis Hubungan Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Daring dan Prestasi Akademik Mahasiswa. In *MES (Journal of Mathematics Education and Science)* (Vol. 10, Issue 1).

Suhartawan, B., & Daawia. (2024). Penerapan Metode CCME-WQI untuk Menganalisis Kualitas Air Danau di Pesisir Kampung Yobeh Distrik entani Kabupaten Jayapura. *21*.

Surtanto, T., & Rahman, M. A. (2023). Peranan Bakteri Nitrobacter dan Nitrosomonas untuk Penambah Unsur Hara N, P, K Pada Kompos Kotoran Sapi. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, *15*(1).

Yonar, M., Luthfi, O. M., & Isdianto, A. (2021). Dinamika Total Suspended Solid (TSS) Di Sekitar Terumbu Karang Pantai Damas, Trenggalek (Dynamics Of

Total Suspended Solid (TSS) Around Coral Reef Beach Damas, Trenggalek). In *Journal of Marine and Coastal Science* (Vol. 10, Issue 1). https://e-journal.unair.ac.id/JMCS

Yudanegara, R. A., Astutik, D., Hernandi, A., Soedarmodjo, T. P., & Alexander, E. (2021). Penggunaan Metode Inverse Distance Weighted (IDW) untuk Pemetaan Zona Nilai Tanah *(Studi Kasus: Kelurahan Gedong Meneng, Bandar Lampung).*

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengujian Sampel Air Sungai Oyo







Lampiran 2 Perhitungan Parameter Air Sungai Oyo

Sampling 1								
Titik Sampel	Lebar (m)	Kedalaman (m)				Kecepatan Aliran (m/s)	Luas penampang (A) (m^2)	Debit (m^3/s)
		Kiri	Tengah	Kanan	Rerata			
1	8	0.5	1	0.5	0.667	0.360	5.333	1.918
2	15	0.6	0.8	0.6	0.667	0.236	10.000	2.359
3	10	0.6	1	0.6	0.733	0.303	7.333	2.225
4	9	0.7	1.3	0.7	0.9	0.250	8.100	2.025
5	8	1	1.25	1	1.083	0.225	8.667	1.947
6	10	0.7	1.6	0.8	1.033	0.146	10.333	1.509
7	9	1	1.5	1	1.167	0.250	10.500	2.625
8	6	0.7	0.8	0.7	0.733	0.641	4.400	2.818

Sampling 2								
Titik Sampel	Lebar (m)	Kedalaman (m)				Kecepatan Aliran (m/s)	Luas penampang (A) (m^2)	Debit (m^3/s)
		Kiri	Tengah	Kanan	Rerata			
1	10	0.8	1.2	0.8	0.933	0.230	9.330	2.142
2	17	0.9	1.1	0.9	0.967	0.236	16.430	3.877
3	12	0.9	1.3	0.9	1.033	0.225	12.400	2.786
4	11	1	1.6	1	1.200	0.364	13.200	4.805
5	10	1.3	1.55	1.3	1.383	0.300	13.830	4.150
6	12	1	1.9	1	1.300	0.270	15.600	4.206
7	10	0.8	1.2	0.8	0.933	0.230	9.330	2.142
8	17	0.9	1.1	0.9	0.967	0.236	16.430	3.877

Sampling 3								
Titik Sampel	Lebar (m)	Kedalaman (m)				Kecepatan Aliran (m/s)	Luas penampang (A) (m^2)	Debit (m^3/s)
		Kiri	Tengah	Kanan	Rerata			
1	10	0.8	1.2	0.8	0.933	0.539	9.333	5.034
2	17	0.9	1.1	0.9	0.967	0.354	16.433	5.815
3	12	0.9	1.3	0.9	1.033	0.455	12.400	5.642
4	11	1	1.6	1	1.200	0.375	13.200	4.950
5	10	1.3	1.55	1.3	1.383	0.337	13.833	4.662
6	12	1	1.9	1	1.300	0.350	15.600	5.460
7	10	0.8	1.2	0.8	1.467	0.375	16.133	6.050
8	17	0.9	1.1	0.9	1.033	0.661	8.267	5.463

TSS

Sampling 1							
Titik Sampel	Wo			W1			
	Berat Kertas Saring + cawan	Berat Cawan	Berat Kertas Saring	Berat Kertas Saring + cawan	Berat Cawan	Berat Kertas Saring	TSS (mg/L)
1	46.4014	45.8929	0.5085	46.402	45.8933	0.5087	2
2	45.5704	45.0545	0.5159	45.5735	45.0558	0.5177	18
3	45.428	44.925	0.503	46.2085	45.7043	0.5042	12
4	46.2024	45.7041	0.4983	45.4317	44.9261	0.5056	73
5	45.4599	44.9484	0.5115	45.5236	44.9492	0.5744	629
6	45.0925	44.6014	0.4911	45.0974	44.6017	0.4957	46
7	58.4928	57.9975	0.4953	58.5418	57.9988	0.543	477
8	50.4222	49.9261	0.4961	50.4385	49.9267	0.5118	157

Sampling 2							
Titik Sampel	Wo			W1			
	Berat Kertas Saring + cawan	Berat Cawan	Berat Kertas Saring	Berat Kertas Saring + cawan	Berat Cawan	Berat Kertas Saring	TSS (mg/L)
1	45.419	44.9409	0.4781	45.4228	44.9433	0.4795	14
2	45.5294	45.0491	0.4803	45.5318	45.0499	0.4819	16
3	45.3873	44.9202	0.4671	45.3896	44.92	0.4696	25
4	46.3522	45.887	0.4652	46.3579	45.8888	0.4691	39
5	58.4499	57.9918	0.4581	58.4564	57.9916	0.4648	67
6	46.1633	45.6966	0.4667	46.1665	45.6971	0.4694	27
7	45.0844	44.5968	0.4876	45.0858	44.5968	0.489	14
8	50.3941	49.9215	0.4726	50.3979	49.9223	0.4756	30

Sampling 3							
Titik Sampel	Wo			W1			
	Berat Kertas Saring + cawan	Berat Cawan	Berat Kertas Saring	Berat Kertas Saring + cawan	Berat Cawan	Berat Kertas Saring	TSS (mg/L)
1	45.4401	44.943	0.4968	45.4803	44.9415	0.5388	420
2	45.5644	45.05	0.514	45.5867	45.0488	0.5379	239
3	45.4146	44.92	0.4946	45.4468	44.9201	0.5267	321
4	46.4015	45.889	0.5125	46.4237	45.888	0.5357	232
5	58.4773	57.992	0.4851	58.5644	57.9926	0.5718	867
6	46.2247	45.697	0.5278	46.2423	45.6967	0.5456	178
7	45.1027	44.597	0.5058	45.4917	44.9444	0.5473	415
8	50.41	49.923	0.4873	50.4418	49.922	0.5198	325

Lampiran 3 Perhitungan Korelasi Pearson dan P Value

Parameter	df	r pearson	t hitung	p value
pH	6	-0.7456	-2.74067	0.033706
Suhu	6	-0.32124	-0.83092	0.437827
DO	6	-0.60631	-1.8676	0.111048
TDS	6	0.208793	0.522962	0.619742
TSS	6	0.011732	0.028739	0.978005

Lampiran 4 Perhitungan Status Mutu Air Sungai Metode IP

Parameter	Nilai		
	Maksimal	Minimal	Rerata
Titik 1			
Suhu	29	28.9	28.9
pH	8.45	7	7.5
TDS	233	162	199
TSS	420	2	145
DO	6.2	2.1	3.6
Nitrit	0.0260	0.0001	0.0152
Titik 2			
Suhu	30	29.3	29.4
pH	8.52	7	7.5
TDS	239	169	203
TSS	239	16	91
DO	7.22	2.1	4.0
Nitrit	0.0144	0.0018	0.0102
Titik 3			
Suhu	29.8	28.4	29.1
pH	8.63	7	7.6
TDS	222	168	197
TSS	321	12	119
DO	6.72	2.4	3.9
Nitrit	0.0107	0.0018	0.0107
Titik 4			
Suhu	31.2	29.8	30.3
pH	8.64	7.04	7.6
TDS	243	154	200
TSS	232	39	115
DO	7.34	2.5	4.3
Nitrit	0.0177	0.0027	0.0096
Titik 5			

Suhu	31	27.9	29.0
pH	8.46	7.11	7.6
TDS	230	157	196
TSS	867	67	521
DO	5.43	2.6	3.6
Nitrit	0.0177	0.001	0.0103
Titik 6			
Suhu	30	28	29.0
pH	8.48	7.05	7.6
TDS	230	183	206
TSS	178	27	84
DO	5.42	0.9	3.2
Nitrit	0.021	0.001	0.0138
Titik 7			
Suhu	29	28	28.5
pH	8.38	6.85	7.4
TDS	236	154	198
TSS	477	14	302
DO	6.37	1.9	3.8
Nitrit	0.0273	0.0001	0.0159
Titik 8			
Suhu	28	27	27.7
pH	8.28	6.78	7.6
TDS	249	121	195
TSS	325	30	171
DO	6.16	32	4.4
Nitrit	0.0203	0.0018	0.0106

Parameter	Ci	Lij	Satuan	Ci/Lij	Ci/Lij baru
Titik 1					
Suhu	28.9	Dev 3	°C		
pH	7.5	7.5		1	1
TDS	199	1000	mg/L	0.2	0.2
TSS	145	50	mg/L	2.9	3.3
DO	3.6	4	mg/L	0.3	0.3
Nitrit	0.0152	0.06	mg/L	0.3	0.3
Ci/Lij Rata-rata					1
Ci/Lij Maksimum					3.3
Pij					1.734
Status Mutu					**Cemar ringan**
Titik 2					
Suhu	29.4	Dev 3	°C		

pH	7.5	7.5		1	1
TDS	203	1000	mg/L	0.2	0.2
TSS	91	50	mg/L	1.8	2.3
DO	4.0	4	mg/L	1	1
Nitrit	0.0102	0.06	mg/L	0.2	0.2
Ci/Lij Rata-rata					1
Ci/Lij Maksimum					2.3
Pij					1.242
Status Mutu					**Cemar ringan**
Titik 3					
Suhu	29.1	Dev 3	°C		
pH	7.6	7.5		0.1	0.1
TDS	197	1000	mg/L	0.2	0.2
TSS	119	50	mg/L	2.4	2.9
DO	3.9	4	mg/L	0.3	0.3
Nitrit	0.0107	0.06	mg/L	0.2	0.2
Ci/Lij Rata-rata					1
Ci/Lij Maksimum					2.9
Pij					1.489
Status Mutu					**Cemar ringan**
Titik 4					
Suhu	30.3	Dev 3	°C		
pH	7.6	7.5		0.1	0.1
TDS	200	1000	mg/L	0.2	0.2
TSS	115	50	mg/L	2.3	2.8
DO	4.3	4	mg/L	0.9	0.9
Nitrit	0.0096	0.06	mg/L	0.2	0.2
Ci/Lij Rata-rata					1
Ci/Lij Maksimum					2.8
Pij					1.462
Status Mutu					**Cemar ringan**
Titik 5					
Suhu	29.0	Dev 3	°C		
pH	7.6	7.5		0.1	0.1
TDS	196	1000	mg/L	0.2	0.2
TSS	521	50	mg/L	10.4	6.1
DO	3.6	4	mg/L	0.3	0.3
Nitrit	0.0103	0.06	mg/L	0.2	0.2
Ci/Lij Rata-rata					1
Ci/Lij Maksimum					6.1
Pij					3.120

Status Mutu					**Cemar ringan**
Titik 6					
Suhu	29.0	Dev 3	°C		
pH	7.6	7.5		0.1	0.1
TDS	206	1000	mg/L	0.2	0.2
TSS	84	50	mg/L	1.7	2.1
DO	3.2	4	mg/L	0.3	0.3
Nitrit	0.0138	0.06	mg/L	0.2	0.2
Ci/Lij Rata-rata					1
Ci/Lij Maksimum					2.1
Pij					1.099
Status Mutu					**Cemar ringan**
Titik 7					
Suhu	28.5	Dev 3	°C		
pH	7.4	7.5		0.1	0.1
TDS	198	1000	mg/L	0.2	0.2
TSS	302	50	mg/L	6.0	4.9
DO	3.8	4	mg/L	0.3	0.3
Nitrit	0.0159	0.06	mg/L	0.3	0.3
Ci/Lij Rata-rata					1
Ci/Lij Maksimum					4.9
Pij					2.518
Status Mutu					**Cemar ringan**
Titik 8					
Suhu	27.7	Dev 3	°C		
pH	7.6	7.5		0.1	0.1
TDS	195	1000	mg/L	0.2	0.2
TSS	171	50	mg/L	3.4	3.7
DO	4.4	4	mg/L	0.9	0.9
Nitrit	0.0106	0.06	mg/L	0.2	0.2
Ci/Lij Rata-rata					1
Ci/Lij Maksimum					3.7
Pij					1.901
Status Mutu					**Cemar ringan**

Titik Sampling	IP	Status Mutu
Titik 1	1.734	Cemar ringan
Titik 2	1.242	Cemar ringan
Titik 3	1.489	Cemar ringan

Titik 4	1.462	Cemar ringan
Titik 5	3.120	Cemar ringan
Titik 6	1.099	Cemar ringan
Titik 7	2.518	Cemar ringan
Titik 8	1.901	Cemar ringan

Lampiran 5 Perhitungan Status Mutu Air Sungai Metode CCME WQI

Nomor Sampling	Parameter					
	Suhu	pH	TDS	TSS	DO	Nitrit
Titik 1						
Sampling 1	29	8.45	233	2	6.2	0.0001
Sampling 2	28.9	7	201	14	2.5	0.0195
Sampling 3	28.7	7.08	162	420	2.1	0.026
Variabel tidak memenuhi baku mutu						2
Tes tidak memenuhi baku mutu						3
Jumlah variabel						6
Jumlah Tes						18
Titik 2						
Sampling 1	30	8.52	239	18	7.22	0.0018
Sampling 2	29.3	7	201	16	2.6	0.0142
Sampling 3	29	7.11	169	239	2.1	0.0144
Variabel tidak memenuhi baku mutu						2
Tes tidak memenuhi baku mutu						3
Jumlah variabel						6
Jumlah Tes						18
Titik 3						
Sampling 1	29	8.63	222	12	6.72	0.0018
Sampling 2	29.8	7	202	25	2.6	0.0186
Sampling 3	28.4	7.24	168	321	2.4	0.0116
Variabel tidak memenuhi baku mutu						2
Tes tidak memenuhi baku mutu						3
Jumlah variabel						6
Jumlah Tes						18

Titik 4						
Sampling 1	30	8.64	243	73	7.34	0.0027
Sampling 2	29.8	7.04	202	39	3	0.0177
Sampling 3	31.2	7.14	154	232	2.5	0.0085
Variabel tidak memenuhi baku mutu						2
Tes tidak memenuhi baku mutu						4
Jumlah variabel						6
Jumlah Tes						18
Titik 5						
Sampling 1	31	8.46	230	629	5.43	0.001
Sampling 2	28	7.11	200	67	2.9	0.0177
Sampling 3	27.9	7.3	157	867	2.6	0.0123
Variabel tidak memenuhi baku mutu						2
Tes tidak memenuhi baku mutu						5
Jumlah variabel						6
Jumlah Tes						18
Titik 6						
Sampling 1	30	8.48	233	46	5.42	0.001
Sampling 2	29.1	7.05	202	27	3.2	0.0195
Sampling 3	28	7.24	183	178	0.9	0.021
Variabel tidak memenuhi baku mutu						2
Tes tidak memenuhi baku mutu						3
Jumlah variabel						6
Jumlah Tes						18
Titik 7						
Sampling 1	29	8.38	236	477	6.37	0.0001
Sampling 2	28.6	6.89	205	14	3	0.0203
Sampling 3	28	6.85	154	415	1.9	0.0273
Variabel tidak memenuhi baku mutu						2
Tes tidak memenuhi baku mutu						4
Jumlah variabel						6
Jumlah Tes						18
Titik 8						

Sampling 1	28	8.28	249	157	6.16	0.0018
Sampling 2	28	6.78	215	30	3.2	0.0203
Sampling 3	27	76	121	325	3.7	0.0095
Variabel tidak memenuhi baku mutu						2
Tes tidak memenuhi baku mutu						4
Jumlah variabel						6
Jumlah Tes						18

Exercusion						
Nomor Sampling	Parameter					
	Suhu	pH	TDS	TSS	DO	Nitrit
Titik 1						
Sampling 1						
Sampling 2					0.6	
Sampling 3				7.4	0.9	
Σexercusion						8.9
nse						0.49
Titik 2						
Sampling 1						
Sampling 2					0.5	
Sampling 3				3.8	0.9	
Σexercusion						5.2
nse						0.29
Titik 3						
Sampling 1						
Sampling 2					0.5	
Sampling 3				5.4	0.7	
Σexercusion						6.6
nse						0.37
Titik 4						
Sampling 1				0.5		
Sampling 2					0.3	
Sampling 3				3.6	0.6	
Σexercusion						5.0
nse						0.28
Titik 5						
Sampling 1				11.6		
Sampling 2				0.3	0.4	
Sampling 3				16.3	0.5	
Σexercusion						29.2

nse						1.62
Titik 6						
Sampling 1						
Sampling 2					0.3	
Sampling 3				2.6	3.4	
Σexercusion						6.3
nse						0.35
Titik 7						
Sampling 1				8.5		
Sampling 2					0.3	
Sampling 3				7.3	1.1	
Σexercusion						17.3
nse						0.96
Titik 8						
Sampling 1				2.1		
Sampling 2					0.3	
Sampling 3				5.5	0.1	
Σexercusion						8.0
nse						0.44

Parameter	Baku Mutu	Satuan	F1	F2	F3	CCME WQI
Titik 1						
Suhu	Dev 3	°C	33.33	16.67	33.10	71
pH	6 s.d 9					
TDS	1000	mg/L				
TSS	50	mg/L				
DO	4	mg/L				
Nitrit	0.06	mg/L				
Status mutu						**Cukup**
Titik 2						
Suhu	Dev 3	°C	33.33	16.67	22.49	75
pH	6 s.d 9					
TDS	1000	mg/L				
TSS	50	mg/L				
DO	4	mg/L				
Nitrit	0.06	mg/L				
Status mutu						**Cukup**
Titik 3						
Suhu	Dev 3	°C	33.33	16.67	26.90	73
pH	6 s.d 9					
TDS	1000	mg/L				
TSS	50	mg/L				

DO	4	mg/L				
Nitrit	0.06	mg/L				
Status mutu						**Cukup**
Titik 4						
Suhu	Dev 3	°C	33.33	22.22	21.85	74
pH	6 s.d 9					
TDS	1000	mg/L				
TSS	50	mg/L				
DO	4	mg/L				
Nitrit	0.06	mg/L				
Status mutu						**Cukup**
Titik 5						
Suhu	Dev 3	°C	33.33	27.78	61.85	56
pH	6 s.d 9					
TDS	1000	mg/L				
TSS	50	mg/L				
DO	4	mg/L				
Nitrit	0.06	mg/L				
Status mutu						**Kurang**
Titik 6						
Suhu	Dev 3	°C	33.33	16.67	25.79	74
pH	6 s.d 9					
TDS	1000	mg/L				
TSS	50	mg/L				
DO	4	mg/L				
Nitrit	0.06	mg/L				
Status mutu						**Cukup**
Titik 7						
Suhu	Dev 3	°C	33.33	22.22	48.98	63
pH	6 s.d 9					
TDS	1000	mg/L				
TSS	50	mg/L				
DO	4	mg/L				
Nitrit	0.06	mg/L				
Status mutu						**Kurang**
Titik 8						
Suhu	Dev 3	°C	33.33	22.22	30.69	71
pH	6 s.d 9					
TDS	1000	mg/L				
TSS	50	mg/L				
DO	4	mg/L				
Nitrit	0.06	mg/L				
Status mutu						**Cukup**

Titik Sampling	CCME WQI	Status Mutu
Titik 1	71	Cukup
Titik 2	75	Cukup
Titik 3	73	Cukup
Titik 4	74	Cukup
Titik 5	56	Kurang
Titik 6	74	Cukup
Titik 7	63	Kurang
Titik 8	71	Cukup

RIWAYAT HIDUP



Penulis dengan nama lengkap Shaffani Nur Alidha lahir di Serang, 18 April 2003. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Devianto Ruslan dan Ibu Nunik Setianingsih. Penulis menempuh pendidikan menengah pertama di SMPIT Raudhatul Jannah pada tahun 2015-2018, yang kemudian dilanjutkan pendidikan menengah atas di SMAIT Raudhatul Jannah pada tahun 2018-2021. Setelah menamatkan pendidikan di bangku sekolah, penulis melanjutkan pendidikan Perguruan Tinggi di Program Studi S-1 Teknik lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Selain mengikuti pembelajaran di kampus, penulis juga mengikuti beberapa kegiatan selama masa perkuliahan. Penulis mengikuti kegiatan acara “Lintas Lingkungan 2022” sebagai *organizing committee* staf divisi dekorasi dan dokumentasi. Pada tahun 2023, penulis mengikuti tim kerja Zerowaste di bawah naungan Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan (HMTL) FTSP UII sebagai Kepala Bidang Research. Penulis juga bergabung ke dalam Lembaga Eksekutif Mahasiswa (LEM) FTSP UII sebagai Sekretaris Bidang Media Informasi pada tahun 2024.