

SKRIPSI

**KAJIAN KUALITAS MUTU AIR WADUK TUNGGU
PAMPANG, KOTA MAKASSAR DENGAN METODE STORET
DAN NSF-WQI (*NATIONAL SANITATION FOUNDATION-
WATER QUALITY INDEX*)**

Disusun dan diajukan oleh:

**REGINALD DEAN GARCIA
D131 19 1059**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KAJIAN KUALITAS MUTU AIR WADUK TUNGGU PAMPANG, KOTA MAKASSAR DENGAN METODE STORET DAN NSF-WQI (*NATIONAL SANITATION FOUNDATION – WATER QUALITY INDEX*)

Disusun dan diajukan oleh

Reginald Dean Garcia
D131191059

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 30 April 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Roslinda Ibrahim, S.P., M.T.
NIP 197506232015042001

Pembimbing Pendamping,



Nurjannah Oktorina, S.T., M.T.
NIP 199210242019016001

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM., AER.
NIP 197204242000122001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Reginald Dean Garcia
NIM : D131191059
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Kajian Kualitas Mutu Air Waduk Tunggu Pampang, Kota Makassar dengan Metode Storet dan NSF-WQI (*National Sanitation Foundation-Water Quality Index*)

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 24 Februari 2024

Yang Menyatakan



Reginald Dean Garcia

ABSTRAK

REGINALD DEAN GARCIA. *Kajian Kualitas Mutu Air Waduk Tunggu Pampang, Kota Makassar dengan Metode Storet dan NSF-WQI (National Sanitation Foundation-Water Quality Index)* (dibimbing oleh Roslinda Ibrahim dan Nurjannah Oktorina)

Pada data BPS Kota Makassar tahun 2020-2023, penduduk pada Kecamatan Manggala, Kota Makassar sebesar 160.466. Menjadikan Kecamatan Manggala mengalami kenaikan sebesar 1,50%, yang berbading lurus juga dengan kenaikan jumlah pelanggan PDAM. Menurut data BPS Kota Makassar, jumlah pelanggan PDAM pada Kecamatan Manggala mengalami kenaikan sebesar 8,77% dari tahun 2021-2023. Muncul berbagai permasalahan mendasar, dimana iklim pada Kota Makassar yang pada tahun 2023 mengalami fenomena *El-Niño*, yaitu mengalami musim kemarau hingga akhir tahun yang menyebabkan menyusutnya sumber air, permasalahan kedua yaitu terbatasnya jumlah air yang dapat dikonsumsi, sedangkan jumlah penduduk yang semakin meningkat menyebabkan kebutuhan air yang meningkat secara drastis. Oleh karena itu, peneliti melakukan pengukuran dan analisa kualitas air pada Waduk Tunggu Pampang untuk mengetahui tingkat pencemaran pada waduk. Analisa dilakukan dengan pendekatan metode Storet (*Store and Retrieval*) dan NSF-WQI (*National Sanitation Foundation-Water Quality Index*) dan melakukan pengambilan data pada 5 titik, mengacu pada 9 parameter yang diuji yaitu menguji parameter yakni suhu, kekeruhan, *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, *Dissolved Oxygen* (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD), total fosfat (P), nitrat (N), dan *fecal coliform*. Nilai skoring pada metode Storet rata-rata sebesar -40, dan pada metode NSF-WQI sebesar 46, menjadikan Waduk Tunggu Pampang masuk ke dalam kategori *bad* (buruk) dan belum memenuhi syarat sebagai sumber air baku alternatif perkotaan.

Kata Kunci: Kualitas Air, Waduk Tunggu Pampang, Storet (*Store and Retrieval*), NSF-WQI (*National Sanitation Foundation-Water Quality Index*)

ABSTRACT

REGINALD DEAN GARCIA. *Study of the Water Quality of the Pampang Reservoir, Makassar City Using the Storet and NSF-WQI Methods (National Sanitation Foundation-Water Quality Index)* (supervised by Roslinda Ibrahim and Nurjannah Oktorina)

Based on BPS (Statistics Indonesia) data for the years 2020-2023 in Makassar City, the population of Manggala District, Makassar City, was 160,466. This indicates a 1.50% increase in Manggala District, which correlates directly with the increase in the number of PDAM (Public Water Company) customers. According to BPS data for Makassar City, the number of PDAM customers in Manggala District increased by 8.77% from 2021 to 2023. Various fundamental issues have emerged, including the climate in Makassar City experiencing El-Niño phenomenon in 2023, resulting in a dry season until the end of the year, causing a depletion of water sources. The second issue is the limited amount of consumable water, while the increasing population leads to a drastically increased demand for water. Therefore, researchers conducted measurements and water quality analysis at Tunggu Pampang Reservoir to determine the pollution level in the reservoir. The analysis was conducted using the Storet (Store and Retrieval) method and NSF-WQI (National Sanitation Foundation-Water Quality Index), with data collected from 5 points, referring to 9 parameters tested, including temperature, turbidity, Total Dissolved Solid (TDS), pH, Dissolved Oxygen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD), total phosphate (P), nitrate (N), and fecal coliform. The average scoring value for the Storet method was -40, and for the NSF-WQI method it was 46, categorizing Tunggu Pampang Reservoir as "bad" and not meeting the requirements as an alternative urban raw water source.

Keywords: Water Quality, Tunggu Pampang Reservoir, Storet (Store and Retrieval), NSF-WQI (National Sanitation Foundation-Water Quality Index)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Air	5
2.2 Kualitas Air Permukaan	6
2.3 Danau dan Waduk	13
2.4 Parameter Pengujian	13
2.5 Metode Analisa Kualitas Mutu Air.....	19
2.6 Studi Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Rancangan Penelitian.....	29
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	29
3.3 Bahan dan Alat.....	31
3.4 Populasi dan Sampel	31
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	31
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	35
3.7 Teknik Analisis	45
3.8 Diagram Alir Penelitian	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Karakteristik Kualitas Air pada Waduk Tunggu Pampang.....	53
4.2 Hasil Analisa Kualitas Air pada Waduk Tunggu Pampang Berdasarkan Metode Storet dan NSF-WQI (<i>National Sanitation Foundation-Water Quality Index</i>).	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
DAFTAR LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kurva <i>sub-index</i> parameter kualitas air.....	23
Gambar 2 Waduk Tunggu Pampang dalam peta administratif Kota Makassar	30
Gambar 3 Observasi dan survey pada Waduk Tunggu Pampang	33
Gambar 4 Titik pengambilan sampel pada Waduk Tunggu Pampang.....	33
Gambar 5 Letak pengambilan sampel air.....	36
Gambar 6 Formulir <i>online calculator</i> NSF-WQI (kode <i>captcha</i>)	47
Gambar 7 Formulir <i>online calculator</i> NSF-WQI (mode kegunaan kalkulator) ...	48
Gambar 8 Formulir <i>online calculator</i> NSF-WQI (nama, <i>e-mail</i> , dan nama organisasi)	48
Gambar 9 Formulir <i>online calculator</i> NSF-WQI (jenis badan air, negara, dan koordinat)	49
Gambar 10 Formulir <i>online calculator</i> NSF-WQI (tanggal dan jam <i>sampling</i>)...	49
Gambar 11 Formulir <i>online calculator</i> NSF-WQI (DO, <i>fecal coliform</i> , pH, dan BOD)	50
Gambar 12 Formulir <i>online calculator</i> NSF-WQI (temperatur, total fosfat, dan nitrat)	51
Gambar 13 Formulir <i>online calculator</i> NSF-WQI (turbidity, TDS, titik GPS)....	51
Gambar 14 Diagram alir penelitian.....	52
Gambar 15 Grafik hasil pengukuran parameter suhu pada Waduk Tunggu Pampang	53
Gambar 16 Grafik hasil pengukuran parameter <i>turbidity</i> (kekeruhan) pada Waduk Tunggu Pampang	55
Gambar 17 Grafik hasil pengukuran parameter TDS pada Waduk Tunggu Pampang.....	57
Gambar 18 Grafik hasil pengukuran parameter pH pada Waduk Tunggu Pampang.....	58
Gambar 19 Grafik hasil pengukuran oksigen terlarut pada Waduk Tunggu Pampang	60
Gambar 20 Grafik hasil pengukuran parameter BOD pada Waduk Tunggu Pampang	62
Gambar 21 Grafik hasil pengukuran parameter nitrat pada Waduk Tunggu Pampang.....	64
Gambar 22 Grafik perhitungan hasil analisa Storet pada setiap titik.....	67
Gambar 23 Grafik perhitungan pada metode NSF-WQI	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Baku mutu air sungai dan sejenisnya.....	7
Tabel 2 Baku mutu air danau dan sejenisnya.....	9
Tabel 3 Parameter air untuk keperluan higiene dan sanitasi.....	12
Tabel 4 Penentuan nilai untuk menentukan status mutu air dengan metode Storet	19
Tabel 5 Parameter kualitas air (NSF-WQI) dan bobot.....	21
Tabel 6 Kriteria skor kualitas air pada metode NSF-WQI.....	21
Tabel 7 Studi penelitian terdahulu	24
Tabel 8 Bahan dan alat pengambilan sampel	31
Tabel 9 Koordinat titik pengambilan sampel	34
Tabel 10 Hasil suhu pada setiap titik di Waduk Tunggu Pampang	53
Tabel 11 Tingkat kekeruhan pada setiap titik di Waduk Tunggu Pampang	55
Tabel 12 Kadar TDS yang terkandung pada setiap titik di Waduk Tunggu Pampang	56
Tabel 13 Kadar pH pada setiap titik di Waduk Tunggu Pampang.....	58
Tabel 14 Kadar DO yang terkandung pada setiap titik di Waduk Tunggu Pampang.....	59
Tabel 15 Kadar DO yang terkandung pada setiap titik di Waduk Tunggu Pampang.....	61
Tabel 16 Hasil perhitungan kadar fosfat pada setiap titik pengambilan di Waduk Tunggu Pampang.....	63
Tabel 17 Hasil perhitungan kadar nitrat pada setiap titik pengambilan di Waduk Tunggu Pampang.....	64
Tabel 18 Hasil pengujian <i>fecal coliform</i> pada setiap titik pengambilan di Waduk Tunggu Pampang.....	65
Tabel 19 Rekapitulasi dan rata-rata nilai skor Storet pada Waduk Tunggu Pampang.....	67

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
SNI	Standar Nasional Indonesia
Storet	<i>Store and Retrieval</i>
NSF-WQI	<i>National Sanitation Foundation-Water Quality Index</i>
BPS	Badan Pusat Statistik
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum
W_i	Bobot pada rumus metode NSF-WQI
L_i	Nilai dari kurva <i>sub-index</i> pada metode NSF-WQI
ppm	<i>parts per million</i>
NTU	<i>Nefelometer Turbidity Unit</i>
TDS	<i>Total Dissolved Solid</i>
pH	<i>Power of Hydrogen</i> (Derajat keasaman)
DO	<i>Dissolved Oxygen</i> (Oksigen terlarut)
BOD	<i>Biological Oxygen Demand</i> (Kebutuhan oksigen biologis)
P	Total Fosfat sebagai P
N	Nitrat sebagai N
MPN	<i>Most Populate Number</i>
Σ	Sigma

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar pengesahan skripsi	79
Lampiran 2 Surat pengantar kepada BBWS Pompean Jeneberang	80
Lampiran 3 Surat hasil uji pada Laboratorium Kualitas Air, Universitas Hasanuddin.....	81
Lampiran 4 Surat hasil uji pada Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar	86
Lampiran 5 Hasil analisa <i>online calculator</i> NSF-WQI pada Minggu ke-1	104
Lampiran 6 Hasil analisa <i>online calculator</i> NSF-WQI pada Minggu ke-2	108
Lampiran 7 Hasil analisa <i>online calculator</i> NSF-WQI pada Minggu ke-3	112
Lampiran 8 Daftar tabel perhitungan metode Storet.....	116
Lampiran 9 Daftar tabel perhitungan metode NSF-WQI.....	121
Lampiran 10 Dokumentasi penelitian	124

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan hanya kepada Tuhan Yesus Kristus, atas berkat dan anugerah-Nya yang tidak pernah berkesudahan. Lewat langkah demi langkah, penulis memohon petunjuk-Nya untuk menyelesaikan perjalanan intelektual ini, yang mengantar pada momen penyusunan skripsi berjudul “Kajian Kualitas Mutu Air Waduk Tunggu Pampang, Kota Makassar dengan Metode Storet dan NSF-WQI (*National Sanitation Foundation-Water Quality Index*)”. Skripsi ini merupakan bagian integral dari upaya memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Sebuah perjalanan panjang yang dimulai dari langkah awal di dunia perkuliahan, menerabas kenyamanan dan kekhawatiran, menciptakan cerita yang kini diabadikan dalam lembaran-lembaran halaman ini. Dalam setiap penelusuran, Tuhan-lah sumber cahaya yang memberikan pencerahan, membimbing dan menyemangati di saat kegelapan mengepung. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah membantu penulis. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, yang menjadi sumber kekuatan dan inspirasi bagi penulis. Penulis ingin mengucapkan puji syukur yang tak terhingga kepada-Mu atas segala berkat dan rahmat yang Engkau limpahkan dalam perjalanan penulisan skripsi ini. Atas penyertaan-Nya lah penulis dapat berjuang dan menyelesaikan skripsi ini hingga selesai.
2. Kedua Orang Tua penulis, Bapak Robert Tataming, S.E., M.M., dan Ibu Nelly Palin, S.Pt. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala doa, dukungan, dan cinta yang telah mereka berikan selama perjalanan penulisan skripsi ini. Tanpa kehadiran dan bimbingan mereka, penulis tidak akan mampu menyelesaikan langkah ini dengan baik. Mereka menjadi tiang yang kokoh dan sumber inspirasi bagi peneliti dalam meniti setiap langkah hidup, termasuk dalam menyelesaikan tugas akademik ini. Doa dan semangat yang Bapak dan Ibu tanamkan telah menjadi penopang utama dalam perjalanan ini.

3. Seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis. Doa dan harapan dari mereka telah menjadi motivasi tersendiri bagi penulis.
4. Bapak Prof. Dr. Jamaluddin Jompa, M.Sc. selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
5. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., IPM. ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
6. Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM., AER., selaku Ketua Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
7. Ibu Dr. Roslinda Ibrahim, S.P., M.T., selaku pembimbing I dan Ibu Nurjannah Oktorina Abdullah, S.T., M.T., selaku pembimbing II dalam penyusunan skripsi, penulis mengucapkan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang telah Ibu berikan selama proses penulisan skripsi ini. Tanpa bimbingan dan dorongan dari Ibu, penulis tidak akan mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Kesabaran, pengertian, dan ketulusan dalam memberikan masukan serta arahan yang sangat berharga telah membantu saya melewati setiap tantangan dalam penelitian ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Lingkungan, yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat berharga selama penulis berkuliah.
9. Seluruh Staff dan karyawan Fakultas Teknik, terutama Ibu Sumi, Kak Tami, dan Kak Olan selaku staff administrasi Departemen Teknik Lingkungan, yang telah membantu penulis dalam pengurusan administrasi selama penulis berkuliah hingga penyusunan skripsi ini.
10. Bapak Syarifuddin, S.T., selaku laboran Laboratorium Kualitas Air yang telah membantu dan memberikan motivasi serta ilmu kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
11. Segenap warga Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan (HMTL FT-UH), yang telah menjadi wadah yang sangat berarti bagi perkembangan pribadi dan akademik penulis. Melalui kegiatan dan program yang diselenggarakan oleh

Himpunan, penulis mendapatkan kesempatan untuk memperluas pengetahuan, keterampilan, dan jaringan sosial yang sangat berharga.

12. Teman-teman angkatan Sipil Lingkungan 2019 (PORTLAND 2020), yang telah kebersamai penulis dalam berproses hingga *till the end*. Terima kasih atas dukungan, semangat, dan persahabatan yang telah diberikan selama perjalanan studi dan penulisan skripsi ini.
13. Segenap warga KMKO Teknik dan KMKO Sipil, khususnya teman-teman panitia, adik-adik OC dan kakak SC.
14. Saudari Asyera Rara Anugerah Randebua, S.T., penulis mengucapkan terima kasih telah menjadi sumber inspirasi, dukungan, dan kekuatan yang tak ternilai. Dalam proses penulisan skripsi ini, kehadiran saudari telah menjadi motivasi terbesar bagi penulis untuk menyelesaikan tugas ini dengan baik. Terima kasih atas doa dan dukungan yang tak pernah lelah diberikan, bahkan dalam saat-saat ketika penulis merasa lelah atau ragu.
15. Segenap Keluarga Dg. Aso, yang telah kebersamai penulis dalam perkuliahan, kepengurusan, hingga penyusunan tugas akhir ini.
16. Seluruh teman-teman Laboratorium Riset Kualitas Air yang terus memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
17. Teman-teman HIMAB (Syahrul, Bagas, Rifqi, Obit, Fathir, Aman, Sanca, Didik, Ochang).
18. Seluruh teman-teman Hotzpring09, yang telah memberikan semangat kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.
19. Seluruh teman-teman KKNT Desa Wisata Gelombang 109 Kabupaten Toraja Utara.
20. Teman-teman Sarang Penyamun (Samson, Lolo', Allung, Bill, Axel, Vitho, Ray, Uvu, Niko, Anca, Edu, Juke, Cristo) yang selalu menghibur dan memberikan semangat kepada penulis.
21. Saudara Bagas Fairuz Daffa, S.T., Muhammad Rifqi Syech Putra, dan Didik Apri Yadi, S.T., yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Serta seluruh pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis sadar skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidangnya. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak dan menjadi awal dari perjalanan ilmiah yang lebih luas.

Gowa, 24 Februari 2024

Penulis

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu komponen lingkungan hidup yang sangat penting untuk perkembangan dan pertumbuhan tidak hanya bagi manusia, tetapi juga bagi makhluk hidup lainnya. Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 pasal 33 ayat 3 menyatakan bahwa “bumi, air, dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat”. Pasal ini bermakna negara menjamin setiap warga negara untuk memperoleh hak atas air. Air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti minum, memasak, mencuci dan lain-lain harus memenuhi persyaratan kesehatan. Di Indonesia, air untuk keperluan sehari-hari tersebut diatur dengan Peraturan Menteri Kesehatan No 416 tahun 1990 (Permenkes untuk air bersih, air kolam renang, dan air pemandian umum) dan Keputusan Menteri Kesehatan No. 907 tahun 2002 (Napitupulu et al., 2022).

Menurut Rahman et al. (2022), air merupakan sumber kehidupan terutama bagi kehidupan manusia. Sekitar 71% wilayah Bumi merupakan air. Maka dari itu kualitas air tersebut wajib dijaga demi keberlangsungan kehidupan manusia dan alam sekitarnya. Kualitas air adalah suatu ukuran kondisi air dilihat dari karakteristik fisik, kimiawi, dan biologisnya.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Kualitas Air, definisi kualitas mutu air adalah tingkat kondisi kualitas air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan.

Pada data BPS Kota Makassar tahun 2020-2023, penduduk pada Kecamatan Manggala, Kota Makassar sebesar 160.466 jiwa. Menjadikan Kecamatan Manggala mengalami kenaikan sebesar 1,50%, yang berbading lurus juga dengan kenaikan jumlah pelanggan PDAM. Menurut data BPS Kota Makassar, jumlah pelanggan PDAM pada Kecamatan Manggala mengalami kenaikan sebesar 8,77% dari tahun 2021-2023 dengan jumlah air yang disalurkan pada tahun 2023 sebesar 402.942 m³.

Pada data tersebut, muncul berbagai permasalahan mendasar, dimana iklim pada Kota Makassar yang pada tahun 2023 mengalami fenomena *El-Niño*, yaitu keadaan suatu wilayah yang mengalami musim kemarau hingga akhir tahun yang menyebabkan menyusutnya sumber air dengan curah hujan rata-rata bulan September-November sebesar 33,3 mm/bulan. Permasalahan kedua yaitu terbatasnya jumlah air yang dapat dikonsumsi, sedangkan jumlah penduduk yang semakin meningkat menyebabkan kebutuhan air yang meningkat secara drastis.

Pada penelitian kali ini, peneliti melakukan penelitian pada Waduk Tunggu Pampang, Kota Makassar. Waduk Tunggu Pampang memiliki luas 342.669 m², menjadikan Waduk Tunggu Pampang sebagai salah satu aktivitas warga seperti memancing ataupun membuang limbah pada waduk. Hal ini terlihat pada bagian sudut-sudut waduk yang ditumbuhi tanaman eceng gondok. Pada badan waduk terbuat dari konstruksi beton dan telah dipagari menggunakan pagar besi. Terdapat aktivitas warga yang berbeda setiap waktunya. Aktivitas pagi hari ramai oleh lalu lalang kendaraan yang berangkat kerja atau sekolah pada Jl. Waduk Tunggu Pampang dan aktivitas pertokoan seperti rumah makan dan *café*. Pada malam hari cukup sunyi, hanya ada kendaraan berlalu lalang dan *café* yang buka 24 jam. Tingkat kualitas air yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan tertentu memiliki baku mutu yang berbeda oleh karena itu harus dilakukan pengujian untuk mengetahui kesesuaian kualitas dengan peruntukannya. Dengan dasar pemikiran ini, maka perlu dilakukan analisa kualitas air dengan berdasarkan beberapa parameter yaitu parameter fisika, kimia dan biologi. Hasil dari analisis parameter ini akan dibandingkan dan disesuaikan dengan baku mutu yang sudah ditentukan.

Dari uraian masalah di atas maka pada penelitian ini dilakukan pengujian parameter kualitas air untuk mengetahui karakteristik air Waduk Tunggu Pampang menggunakan metode Storet dan NSF-WQI (*National Sanitation Foundation-Water Quality Index*) sebagai alternatif *intake* air baku dengan mengambil sampel dari Waduk Tunggu Pampang dan menguji parameter yakni suhu, kekeruhan, *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, *Dissolved Oxygen* (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD), total fosfat (P), nitrat (N), dan *fecal coliform*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, adalah:

1. Bagaimana karakteristik kualitas air pada Waduk Tunggu Pampang?
2. Bagaimana hasil analisa kualitas air pada Waduk Tunggu Pampang berdasarkan metode Storet dan NSF-WQI (*National Sanitation Foundation-Water Quality Index*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan keilmuan mahasiswa dan menambah pengalaman serta pengetahuan dalam bidang Teknik Lingkungan khususnya pada kualitas air. Berikut ini tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menganalisa karakteristik kualitas air pada Waduk Tunggu Pampang.
2. Mengidentifikasi tingkat pencemaran pada Waduk Tunggu Pampang dengan menggunakan metode Storet dan NSF-WQI (*National Sanitation Foundation-Water Quality Index*).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman serta penerapan Storet dan NSF-WQI dalam bidang akademik, baik peneltian selanjutnya, maupun bagi peneliti agar dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari di perkuliahan secara langsung. Penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi dan informasi terkait kualitas air menggunakan metode Storet dan NSF-WQI serta mengidentifikasi kemampuan dan ilmu yang berhasil diserap oleh mahasiswa selama aktif dalam perkuliahan maupun di lingkungannya.

1.5 Ruang Lingkup

Agar pembahasan dalam penelitian ini terfokus dan tidak menyimpang dari permasalahan yang ada, maka penulis memberi batasan-batasan masalah seperti berikut:

1. Objek pada penelitian ini berfokus pada Waduk Tunggu Pampang.
2. Penelitian ini berlangsung pada bulan April-Desember 2023.
3. Penelitian ini berfokus pada kualitas air waduk dengan menguji beberapa parameter yakni suhu, kekeruhan, *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Dissolved Oxygen* (DO), total fosfat (P), nitrat (N), dan *fecal coliform* dengan pendekatan metode Storet (*Store and Retrieval*) dan NSF-WQI.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Air

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting, agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dengan tingkatan mutu yang diinginkan. Salah satu langkah pengolahan, di perlukan pemahaman yang baik tentang terminologi, karakteristik dan interkoneksi parameter-parameter kualitas air. Air merupakan sumber daya air yang berlimpah di muka bumi, menutupi sekitar 71% dari permukaan bumi. Secara keseluruhan air di muka bumi sekitar 98% terdapat di samudera dan laut hanya 2% yang merupakan air tawar yang terdapat di sungai, danau dan bawah tanah di antara air tawar tersebut 87% diantaranya berbentuk es, 12% terdapat di dalam tanah, dan sisanya sebesar 1% terdapat di danau dan sungai. Air merupakan media lingkungan yang tidak dapat dipisahkan dari manusia dalam kehidupannya. Namun seiring perkembangan teknologi, pencemaran terhadap lingkungan air terjadi secara besar-besaran yang menyebabkan kualitas air semakin menurun. Lingkungan yang sehat dan tidak tercemar salah satunya dapat dilihat dari kualitas air yang digunakan manusia sebagai pokok penunjang aktivitas dalam kehidupan manusia (Lestari et al., 2024).

Air adalah dasar fundamental untuk semua aktivitas biologis dan manusia. Air diyakini sebagai sumber daya alam yang tidak akan pernah habis dan akan selalu tersedia setiap saat. Meskipun demikian, ketersediaan air sebagai sumber daya alam tertahan karena siklus hidrologinya yang relatif konstan; sehingga membuatnya terbatas dalam pasokan (Djana, 2023).

Menurut Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air, bahwa air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan; bahwa air merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup dan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya.

2.2 Kualitas Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang terkumpul di atas tanah atau mata air, sungai, danau, lahan basah, atau laut. Air permukaan merupakan sumber terbesar untuk air bersih. Air permukaan secara alami terisi melalui presipitasi dan secara alami berkurang melalui penguapan dan rembesan ke bawah permukaan sehingga menjadi air bawah tanah (Kusumaningtyas & Sumarno, 2017).

Menurut SNI 06-2412-1991, air permukaan adalah air yang terdiri dari: air sungai, air danau, air waduk, air saluran, mata air, air rawa dan air gua/air karst.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, kualitas air dapat diklasifikasikan menurut kelas yaitu:

1. Kelas satu

Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2. Kelas dua

Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

3. Kelas tiga

Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

4. Kelas empat

Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Tabel baku mutu air nasional yang berlaku di Indonesia dapat dilihat pada lampiran VI Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Berikut tabel baku mutu air sungai, danau dan sejenisnya:

Tabel 1 Baku mutu air sungai dan sejenisnya

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Ket.
1	Temperatur	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air
2	TDS	mg/L	1.000	1.000	1.000	2.000	Tidak berlaku untuk muara
3	TSS	mg/L	40	50	100	400	
4	Warna	Pt-Co Unit	15	50	100	-	Tidak berlaku untuk air gambut (Kondisi alami)
5	pH		6-9	6-9	6-9	6-9	Tidak berlaku untuk air gambut (Kondisi alami)
6	Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12	
7	Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80	
8	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1	Batas minimal
9	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	300	300	300	400	
10	Klorida (C ⁻)	mg/L	300	300	300	600	
11	Nitrat (sebagai N)	mg/L	10	10	20	20	
12	Nitrit (sebagai N)	mg/L	0,6	0,6	0,6	-	
13	Amoniak (sebagai N)	mg/L	0,1	0,2	0,5	-	
14	Total Nitrogen	mg/L	0,1	0,2	0,5	-	
15	Total Fosfat (sebagai P)	mg/L	0,2	0,2	1,0	-	
16	Fluorida (F ⁻)	mg/L	1	1,5	1,5	-	

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Ket.
17	Belerang sebagai H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	-	
18	Sianida (CN ⁻)	mg/L	0,02	0,02	0,02	-	
19	Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	-	Bagi air baku air minum tidak dipersyaratkan
20	Barium (Ba) terlarut	mg/L	1,0	-	-	-	
21	Boron (B) terlarut	mg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	
22	Merkuri (Hg) terlarut	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
23	Arsen (As) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10	
24	Selenium (Se) terlarut	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
25	Besi (Fe) terlarut	mg/L	0,3	-	-	-	
26	Kadmium (Cd) terlarut	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
27	Kobalt (Co) terlarut	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
28	Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0,1	-	-	-	
29	Nikel (Ni) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1	
30	Seng (Zn) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	
31	Tembaga (Cu) terlarut	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
32	Timbal (Pb) terlarut	mg/L	0,03	0,03	0,03	0,5	
33	Kromium Heksavalen (Cr(VI))	mg/L	0,5	0,5	0,5	1	
34	Minyak dan lemak	mg/L	1	1	1	10	
35	Deterjen total	mg/L	0,2	0,2	0,2	-	
36	Fenol	mg/L	0,002	0,005	0,01	0,02	
37	Aldrin/Dieldrin	µg/L	17	-	-	-	
38	BHC	µg/L	210	210	210	-	
39	Chlordane	µg/L	3	-	-	-	

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Ket.
40	DDT	µg/L	2	2	2	2	
41	Endrin	µg/L	1	4	4	-	
42	<i>Heptachlor</i>	µg/L	18	-	-	-	
43	<i>Lindane</i>	µg/L	56	-	-	-	
44	<i>Methoxychlor</i>	µg/L	35	-	-	-	
45	Toxapan	µg/L	5	-	-	-	
46	<i>Fecal Coliform</i>	MPN/100 mL	100	1.000	2.000	2.000	
47	<i>Total Coliform</i>	MPN/100 mL	1.000	5.000	10.000	10.000	
48	Sampah		nihil	nihil	nihil	nihil	
49	Radioaktivitas						
	Gross-A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Gross-B	Bq/L	1	1	1	1	

Sumber: Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021

Tabel 2 Baku mutu air danau dan sejenisnya

No.	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
1	Temperatur	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air
2	Padat terlarut total (TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	25	50	100	400	
4	Transparansi	m	10	4	2,5	-	
5	Warna	Pt-Co Unit	15	50	100	-	
6	Derajat keasaman (pH)		6-9	6-9	6-9	6-9	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)

No.	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
7	Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12	
8	Kebutuhan oksigen kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80	
9	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1	Batas minimal
10	Sulfat (SO_4^{2-})	mg/L	300	300	300	300	
11	Klorida (Cl^-)	mg/L	300	300	300	600	
12	Total Nitrogen	mg/L	0,65	0,75	1,90	-	
13	Total Fosfat (sebagai P)	mg/L	0,01	0,03	0,1	-	
14	Fluorida (F)	mg/L	1	1,5	1,5	-	
15	Belerang (sebagai H_2S)	mg/L	0,002	0,002	0,002	-	
16	Sianida (CN^-)	mg/L	0,02	0,02	0,02	-	
17	Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	-	Bagi air baku, air minum tidak dipersyaratkan
18	Barium (Ba) terlarut	mg/L	1,0	-	-	-	
19	Boron (B) terlarut	mg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	

No.	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
20	Merkuri (Hg) terlarut	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
21	Arsen (As) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1	
22	Selenium (Se) terlarut	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
23	Besi (Fe) terlarut	mg/L	0,3	-	-	-	
24	Kadmium (Cd) terlarut	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
25	Kobalt (Co) terlarut	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	
26	Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0,4	0,4	0,5	1,0	
27	Nikel (Ni) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1	
28	Seng (Zn) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	2,0	
29	Tembaga (Cu) terlarut	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	
30	Timbal (Pb) terlarut	mg/L	0,03	0,02	0,02	0,2	
31	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	
32	Minyak dan lemak	mg/L	1	1	1	10	
33	Deterjen total	mg/L	0,2	0,2	0,2	-	
34	Fenol	mg/L	0,002	0,005	0,01	0,02	
35	Aldrin/Dieldrin	µg/L	17	-	-	-	
36	BHC	µg/L	210	210	210	-	

No.	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
37	<i>Chlordane</i>	µg/L	3	-	-	-	
38	DDT	µg/L	2	2	2	2	
39	Endrin	µg/L	1	4	4	-	
40	<i>Heptachlor</i>	µg/L	18	-	-	-	
41	<i>Lindane</i>	µg/L	56	-	-	-	
42	<i>Methoxychlor</i>	µg/L	35	-	-	-	
43	Toxapan	µg/L	5	-	-	-	
44	<i>Fecal Coliform</i>	MPN/100 mL	100	1.000	2.000	2.000	
45	<i>Total Coliform</i>	MPN/100 mL	1.000	5.000	10.000	10.000	
46	Klorofil-a	mg/m ³	10	50	100	200	
47	Sampah		nihil	nihil	nihil	nihil	
48	Radioaktivitas						
	Gross-A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Gross-B	Bq/L	1	1	1	1	

Sumber: Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021

Tabel 3 Parameter air untuk keperluan higiene dan sanitasi

No.	Jenis Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Satuan	Metode Pengujian
Biologi				
1	<i>Escherichia coli</i>	0	CFU/100 mL	SNI/APHA
2	<i>Total Coliform</i>	0	CFU/100 mL	SNI/APHA
Fisika				
3	Suhu	Suhu udara ±3	°C	SNI/APHA
4	<i>Total Dissolved Solid</i>	<300	mg/L	SNI/APHA
5	Kekeruhan	<3	NTU	SNI atau yang setara
6	Warna	10	TCU	SNI/APHA
7	Bau	Tidak berbau	-	APHA
Kimia				
8	pH	6,5-8,5	-	SNI/APHA
9	Nitrat (sebagai NO ³) (terlarut)	20	mg/L	SNI/APHA
10	Nitrit (sebagai NO ²) (terlarut)	3	mg/L	SNI/APHA

No.	Jenis Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Satuan	Metode Pengujian
11	Kromium valensi 6 (Cr ⁶⁻) (terlarut)	0,01	mg/L	SNI/APHA
12	Besi (Fe) (terlarut)	0,2	mg/L	SNI/APHA
13	Mangan (Mn) (terlarut)	0,1	mg/L	SNI/APHA

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.2 Tahun 2023

2.3 Danau dan Waduk

Danau merupakan cekungan (yang biasanya dari proses alami dan umumnya luas) berisi air. Waduk merupakan bangunan air (tidak alami) yang digunakan sebagai cadangan air, fungsi ekologis, ataupun sebagai sumber untuk pembangkit tenaga listrik (Sudarmadji et al., 2014).

Menurut PP No. 37 Tahun 2010, Waduk adalah wadah buatan yang terbentuk sebagai akibat dibangunnya bendungan. Waduk selain berfungsi menampung air dapat pula untuk menampung limbah tambang (*tailing*) atau menampung lumpur dalam rangka menjaga keamanan serta keselamatan lingkungan hidup. Widiyanti (2023) menyatakan, waduk sangat peka terhadap kondisi iklim seperti perubahan suhu dan curah hujan yang dapat mempengaruhi tingkat evaporasi, volume air, dan kondisi biologis perairan. Selain kondisi iklim, kondisi waduk juga sangat bergantung pada kondisi daerah aliran sungai (DAS) sehingga kondisi di hulu sungai akan mempengaruhi kondisi waduk dan secara langsung akan mempengaruhi kondisi di hilir. Permasalahan umum yang dimiliki oleh waduk di Indonesia adalah:

1. Pendangkalan akibat sedimentasi.
2. Rusaknya kualitas air akibat kegiatan keramba jaring apung (KJA).
3. Menurunnya produksi listrik akibat berkurangnya volume air.
4. Kualitas air yang buruk menyebabkan berkurangnya usia pakai waduk.

Salah satu bentuk penyebaran air adalah dengan terbentuknya danau sebagai penampung sementara aliran sungai. Danau banyak dimanfaatkan sebagai irigasi pengairan sawah, namun tidak sedikit danau yang dimanfaatkan untuk pembudidayaan ikan air tawar. gkungan perairan tersebut. Aliran air danau dapat bermanfaat bagi penduduk sekitar, akan tetapi semua itu tergantung kepada unsur-

unsur yang terkandung didalam air danau. Apabila mengandung zat yang beracun maka pemanfaatannya akan menimbulkan masalah, sehingga perlu adanya pengujian kualitas air danau tersebut (Rahayu, 2024).

2.4 Parameter Pengujian

2.4.1 Suhu (Temperatur)

Suhu adalah ukuran derajat panas atau dingin suatu benda. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu disebut termometer. Suhu menunjukkan derajat panas benda. Mudahnya, semakin tinggi suhu suatu benda, semakin panas benda tersebut. Secara mikroskopis, suhu menunjukkan energi yang dimiliki oleh suatu benda. Setiap atom dalam suatu benda masing-masing bergerak, baik itu dalam bentuk perpindahan maupun gerakan di tempat berupa getaran. Makin tingginya energi atom-atom penyusun benda, makin tinggi suhu benda tersebut. Suhu juga disebut temperatur, satuan suhu adalah *Kelvin* (K). Skala-skala lain adalah *Celcius*, *Fahrenheit*, dan *Reamur* (Supu et al., 2017).

Letterman (1999) dalam Yuliany (2021) menyatakan, bahwa suhu pada air akan mempengaruhi kecepatan reaksi kimia, baik pada lingkungan luar maupun di dalam tubuh ikan. Semakin tinggi suhu, maka reaksi kimia akan semakin cepat, sedangkan konsentrasi gas akan semakin turun, termasuk kadar oksigen dalam air. Suhu pada suatu ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, dan ketinggian geografis. Pengaruh suhu dalam perairan sangat penting dalam hal produktivitas perairan. Perairan dengan suhu rendah lebih kaya akan nutrisi dibandingkan dengan perairan yang memiliki suhu tinggi (Levinton, 1982 dalam Tarigan et al., 2014).

2.4.3 Turbidity (Kekeruhan)

Kekeruhan di dalam air disebabkan oleh adanya air tersuspensi, seperti lempung, lumpur, zat organik, plankton dan zat-zat halus lainnya. Kekeruhan merupakan sifat optis suatu larutan, yaitu hamburan dan absorpsi cahaya yang melaluinya. Kekeruhan pada air dapat menurunkan kualitas air dari segi estetika. Oleh sebab itu, menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor

492/Menkes/Per/IV/2010) kekeruhan yang diperbolehkan untuk air bersih maksimal sebesar 25 NTU (Maryani et al., 2014).

Total Suspended Solid atau padatan tersuspensi total (TSS) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2 μm atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Yang termasuk TSS adalah lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, bakteri dan jamur. TSS umumnya dihilangkan dengan flokulasi dan penyaringan. TSS memberikan kontribusi untuk kekeruhan (*turbidity*) dengan membatasi penetrasi cahaya untuk fotosintesis dan visibilitas di perairan (Yulianto, 2007).

2.4.5 Total Dissolved Solid (TDS)

Salah satu faktor penting dalam menentukan kelayakan air untuk dikonsumsi manusia adalah kandungan TDS (*Total Dissolved Solid*) dalam air. TDS adalah jumlah zat padat terlarut baik berupa ion-ion organik, senyawa, maupun koloid didalam air (WHO, 2003 dalam Zamora et al., 2016).

Konsentrasi TDS dalam air minum melebihi batas ambang yang diperbolehkan dapat membahayakan kesehatan karena dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada ginjal. Menurut WHO (*World Health Organization*), air minum yang layak dikonsumsi memiliki kadar TDS < 300 ppm (*parts per million*). Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492 tahun 2010 menyatakan standar TDS maksimum yang diperbolehkan adalah 500 mg/liter atau 500 ppm (Zamora et al., 2016).

2.4.2 Derajat Keasaman/Power of Hydrogen (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi. Keasaman (pH) mempengaruhi muatan situs aktif yang terdapat pada adsorben. Selain itu, pH juga akan mempengaruhi spesies logam yang ada dalam larutan (Safrianti et al., 2012). Suatu skala atau ukuran untuk mengukur keasaman atau kebasaan suatu larutan disebut pH yang memiliki nilai bervariasi antara 0 sampai dengan 14, dengan batas normal adalah pada nilai 7 atau biasa dikenal dengan kondisi netral. Dalam artian kimiawi, pH merupakan suatu ekspresi dari konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam air. Besarannya dinyatakan dalam

minus logaritma dari konsentrasi ion H ($\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$) (Dickson, 1993 dalam Safitri & Putri, 2013).

Kondisi pH berkaitan erat dengan karbondioksida (CO_2) dan alkalinitas. Alkalinitas secara umum menunjukkan konsentrasi basa atau bahan yang dapat menetralkan keasaman dalam air. Semakin tinggi nilai pH, maka semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan semakin rendah kadar karbondioksida (CO_2) yang bebas (Safitri & Putri, 2013).

2.4.6 Dissolved Oxygen (DO)

DO atau *dissolved oxygen* adalah jumlah oksigen yang ada dalam air. Kadar oksigen yang tinggi menggambarkan kualitas air yang baik dan belum tercemar, dan sebaliknya jika rendah menggambarkan kualitas air yang jelek dan sudah tercemar. Kadar DO yang menurun mungkin diakibatkan oleh limbah domestik dan industri yang masuk ke perairan (Achmad, 2011 dalam Rohmawati et al., 2016). Mufakkir (2016) dalam Madyawan et al. (2020) menyatakan bahwa menyatakan bahwa oksigen terlarut didefinisikan sebagai jumlah miligram gas oksigen yang terlarut dalam air.

Tingginya kadar oksigen dalam perairan tidak akan berdampak buruk kepada makhluk hidup. Namun, apabila kadar oksigen terlalu rendah akan mengakibatkan terganggunya sistem respirasi organisme akuatik, organisme akuatik menjadi buruk dan logam berat akan meningkat (Tebbut, 1992; Effendi, 2003 dalam Ramadiyanti et al., 2024). Oksigen terlarut dalam suatu perairan berasal dari difusi oksigen di atmosfer sekitar 35% serta berasal dari fotosintesis tumbuhan air dan fitoplankton. Oksigen terlarut juga dibutuhkan dalam pernapasan dan metabolisme jasad renik dalam air (Latuconsina, 2020 dalam Ramadiyanti et al., 2024). Semakin jumlah DO meningkat maka kualitas air semakin baik, jika kadar oksigen terlarut terlalu rendah maka akan menimbulkan bau yang tidak sedap akibat degradasi anaerobik yang mungkin terjadi (Mufakkir, 2016; Madyawan et al., 2020 dalam Ramadiyanti et al., 2024). Oksigen dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Latuconsina, 2020 dalam Ramadiyanti et al., 2024).

Keberadaan oksigen terlarut di estuari dipengaruhi oleh tekanan atmosfer, suhu, salinitas, turbulensi air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke badan air (Paramitha et al., 2014; Madyawan et al., 2020 dalam Ramadiyanti et al., 2024).

2.4.7 Biological Oxygen Demand (BOD)

BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* adalah suatu jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik (Boyd, 1990; Metcalf et al., 1991; Umaly & Culvin, 1988 dalam Santoso, 2018).

Mays Larry (1996) dalam Santoso (2018) menyatakan, bahwa BOD sebagai suatu ukuran jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terkandung dalam perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai. Beberapa peneliti menambahkan bahwa pengertian BOD tidak hanya menyatakan jumlah oksigen, tetapi juga menyatakan jumlah bahan organik mudah urai (*biodegradable organics*) yang ada di perairan.

Metode pengukuran BOD cukup sederhana, yaitu mengukur kandungan oksigen terlarut awal (DO_i) dari sampel pada awal pengambilan sampel, kemudian mengukur kandungan oksigen terlarut kembali setelah sampel diinkubasi selama 5 hari pada kondisi gelap dan suhu tetap yang sering disebut dengan DO_5 . Selisih DO_i dan DO_5 ($DO_i - DO_5$) merupakan nilai BOD yang dinyatakan dalam miligram oksigen per liter (mg/L). Pengukuran oksigen dapat dilakukan secara analitik dengan cara titrasi (metode Winkler, iodometri) atau dengan menggunakan alat yang disebut DO meter yang dilengkapi dengan *probe* khusus (Boyd, 1990; Metcalf et al., 1991; Umaly & Culvin, 1988 Santoso, 2018).

2.4.8 Total Fosfat (P)

Fosfat adalah senyawa yang terlarut di dalam badan air atau perairan yang memiliki fungsi terhadap biota air misalnya pembentukan protein dan proses fotosintesis (Suhendar et al., 2020).

Kandungan fosfat dalam perairan pada umumnya berasal dari limpasan pupuk pada pertanian, kotoran manusia maupun hewan, kadar sabun, pengolahan sayuran, serta industri *pulp* dan kertas. Penggunaan detergen dalam rumah tangga juga

menjadi penyumbang kadar fosfat yang signifikan dalam perairan. Biota air membutuhkan kadar fosfat untuk kehidupannya, namun jika dalam konsentrasi yang berlebihan akan menimbulkan dampak yang berbahaya. Jumlah fosfat yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan alga yang sangat besar dan berakibat kurangnya sinar matahari yang masuk ke perairan. Ketika alga mati, bakteri akan memecahnya menggunakan oksigen terlarut di dalam air (Green, 2018 dalam Patricia et al., 2018).

2.4.9 Nitrat (N)

Nitrat merupakan salah satu bentuk persenyawaan nitrogen yang tidak bersifat toksik terhadap organisme akuatik, dan dapat dijadikan sebagai indikator kesuburan suatu perairan yang diwujudkan dalam pertumbuhan fitoplankton sebagai sumber nutrisi alami bagi ikan (Kusumaningtyas, 2016).

Nitrat di perairan merupakan makro nutrien yang mengontrol produktivitas primer di daerah eufotik. Kadar nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh asupan nitrat dari badan sungai. Sumber utama nitrat berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia (Pertiwi & Lestari, 2022). Nitrat merupakan bentuk nitrogen utama di perairan alami (Mustofa, 2015 dalam Abimanyu et al., 2022). Senyawa nitrat merupakan salah satu nutrien yang mampu merangsang pertumbuhan biomassa di laut sehingga dapat mengendalikan secara langsung perkembangan produksi primer. Oleh karena itu, tinggi rendahnya konsentrasi nitrat mempunyai hubungan erat dengan kesuburan suatu perairan (Haikal et al., 2012 dalam Abimanyu et al., 2022).

2.4.10 Fecal Coliform

Fecal coliform merupakan bakteri yang asalnya dari kotoran manusia atau hewan. Bakteri yang biasanya banyak terdapat pada air yang terkontaminasi kotoran manusia juga hewan adalah *Salmonella typhosa*, *Vibrio comma*, *Shigella sp.* Parameter ini merupakan bukti bahwa air tersebut terpolusi oleh bahan tinja dari manusia atau hewan berdarah panas. Artinya, terdapat peluang bagi berbagai macam mikroorganisme patogenik masuk ke dalam air tersebut (Pelczar dan Chan, 2005 dalam Widiarti & Muryani, 2020).

Menurut Sumampouw (2019) dalam Lanang & Sururi (2022), *fecal coliform* merupakan bakteri golongan *coliform* yang dapat memfermentasi laktosa pada suhu 44,5°C. Tingginya parameter *fecal coliform* dapat mengakibatkan kontaminasi pada biota air yang apabila biota tersebut dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan berbagai penyakit bawaan secara tidak langsung (Lanang & Sururi, 2022).

2.5 Metode Analisa Kualitas Mutu Air

2.5.1 Metode Storet (*Store and Retrieval*)

Metode Storet merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui parameter yang memenuhi atau melampaui Baku Mutu Air dengan cara membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan kelas dan peruntukannya merujuk pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air (Denindya & Haribowo, 2023).

Dengan metode Storet ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip metode Storet adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air (Safrie & Abdi, 2022).

Analisis data menggunakan metode STORET dimana pada metode ini hasil analisis yang didapatkan akan dibandingkan dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan dengan perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4 Penentuan nilai untuk menentukan status mutu air dengan metode Storet

Jumlah Parameter*	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber: Canter, 1977 dalam Safrie dan Abdi, 2022

Keterangan: *Jumlah parameter yang digunakan untuk penentuan status mutu air.

Analisis kualitas air dengan mengacu baku mutu kualitas air sungai menurut PP 22/2021. Penentuan status mutu air menggunakan metode STORET. Kualitas air yang baik akan sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan pemerintah tersebut dengan kadar (konsentrasi) maksimum yang diperbolehkan. Sedangkan untuk mengetahui seberapa jauh contoh air tersebut disebut baik atau tidak dinilai dengan sistem STORET. Hasil analisis kimia percontoh air kemudian dibandingkan dengan baku mutu yang sesuai dengan pemanfaatan air. Kualitas air dinilai berdasarkan ketentuan sistem STORET yang dikeluarkan oleh EPA (*Environmental Protection Agency*) yang mengklasifikasikan mutu air ke dalam empat kelas, yaitu:

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

(Safrie & Abdi, 2022)

2.5.2 Metode NSF-WQI (*National Sanitation Foundation-Water Quality Index*)

National Sanitation Foundation Water Quality Index (NSF WQI) merupakan instrumen pengukuran yang efektif untuk mengumpulkan dan memproses data sumber air pada berbagai ekosistem. Metode ini dikembangkan oleh Brown, McClelland dengan dukungan *United State National Sanitation Foundation* (UNNSF) dan telah diadopsi oleh berbagai negara untuk mengukur kualitas air. NSF WQI menggunakan sembilan parameter air dalam analisisnya, yakni oksigen terlarut (DO), koliform tinja, BOD, pH, temperatur air, fosfat, nitrat, residu tersuspensi (TSS) dan kekeruhan (Brown, 1970 dalam Sukmawati et al., 2019).

Brown mengembangkan *National Sanitation Foundation's Water Quality Index* (NSF-WQI) dengan upaya yang lebih besar dan rumit dalam pemilihan parameter, pengembangan skala umum dan penilaian bobot karena dielaborasi dengan metode Delphy (Poonam, T., et al., 2015 dalam Ratnaningsih et al., 2016).

NSF-WQI ini termasuk dalam kategori indeks yang digunakan untuk kualitas air secara umum, lebih komprehensif dan telah dibahas diberbagai makalah. nilai indeks yang dihasilkan dari metode NSF-WQI dihitung dengan rumus:

$$NSF - WQI = \sum_{i=0}^n W_i \times L_i \quad (1)$$

dimana,

NSF-WQI = Indeks kualitas air

W_i = Bobot

L_i = Nilai dari kurva *sub-index*

Brown (1970) dalam Hoya (2020) menyatakan bahwa pada 9 parameter terdapat masing-masing bobot yang dikeluarkan dalam ketentuan metode NSF-WQI. Adapun bobotnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5 Parameter kualitas air (NSF-WQI) dan bobot

Parameter	Bobot
<i>Dissolved Oxygen</i>	0,17
<i>Fecal Coliform</i>	0,16
pH	0,11
<i>Biological Oxygen Demand</i>	0,11
Temperatur	0,10
<i>Total Phosphate</i>	0,10
Nitrat	0,10
<i>Turbidity</i>	0,08
<i>Total Dissolved Solids</i>	0,07

Sumber: Brown, 1970 dalam Hoya, 2020

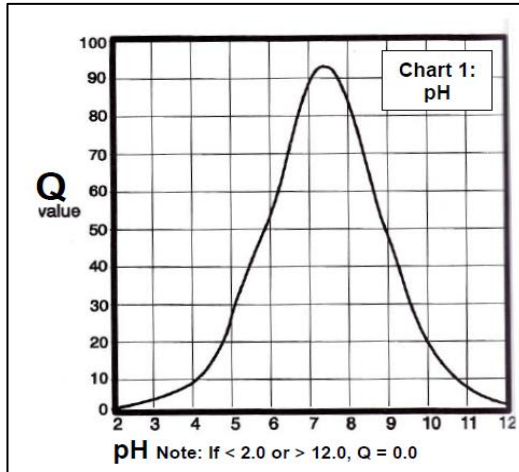
Kriteria indeks kualitas air pada metode NSF-WQI dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6 Kriteria skor kualitas air pada metode NSF-WQI

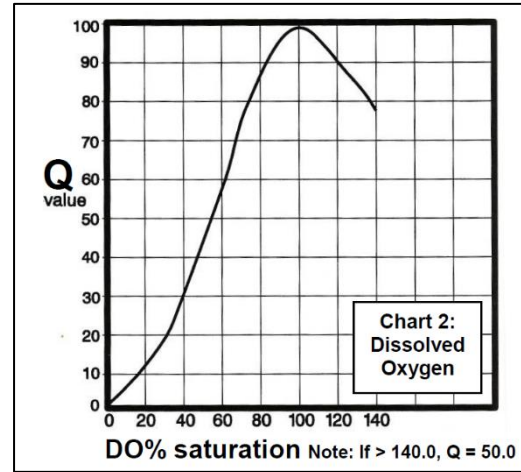
NSF-WQI Score	Criteria
0-25	<i>Very Bad</i>
26-50	<i>Bad</i>
51-70	<i>Medium</i>
71-90	<i>Good</i>
91-100	<i>Excellent</i>

Sumber: Brown, 1970 dalam Hoya, 2020

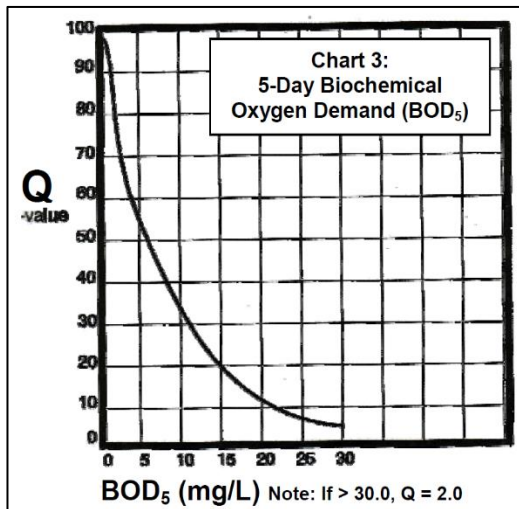
Selanjutnya, bobot dari masing-masing parameter tersebut dikalikan dengan nilai yang diperoleh dari kurva sub indeks (L_i). Untuk mendapatkan nilai kurva sub indeks dapat digunakan calculator NSF-WQI *Online* (<http://www.water-research.net/watrqualindex/index.htm>) (Effendi, 2015). Kurva *sub-index* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



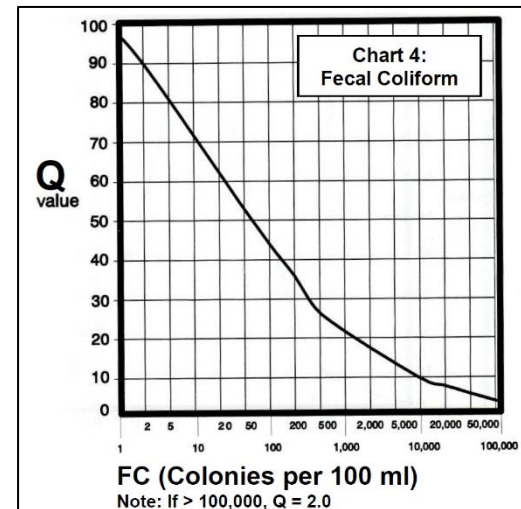
pH



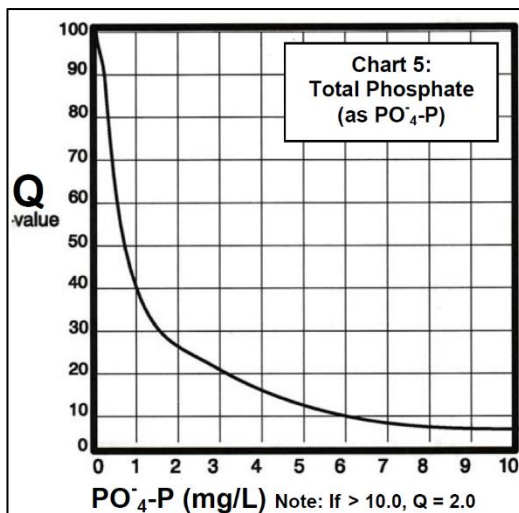
Dissolved Oxygen



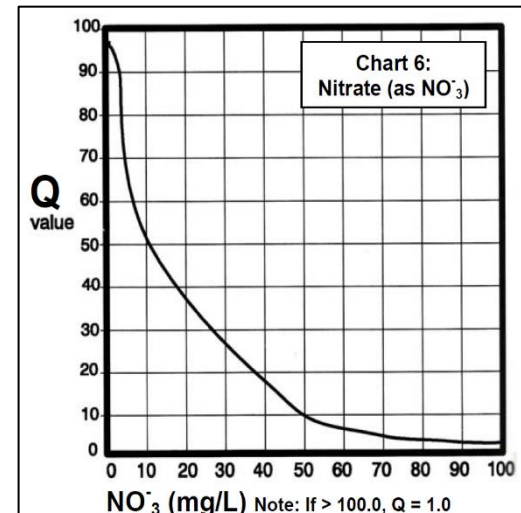
Biological Oxygen Demand



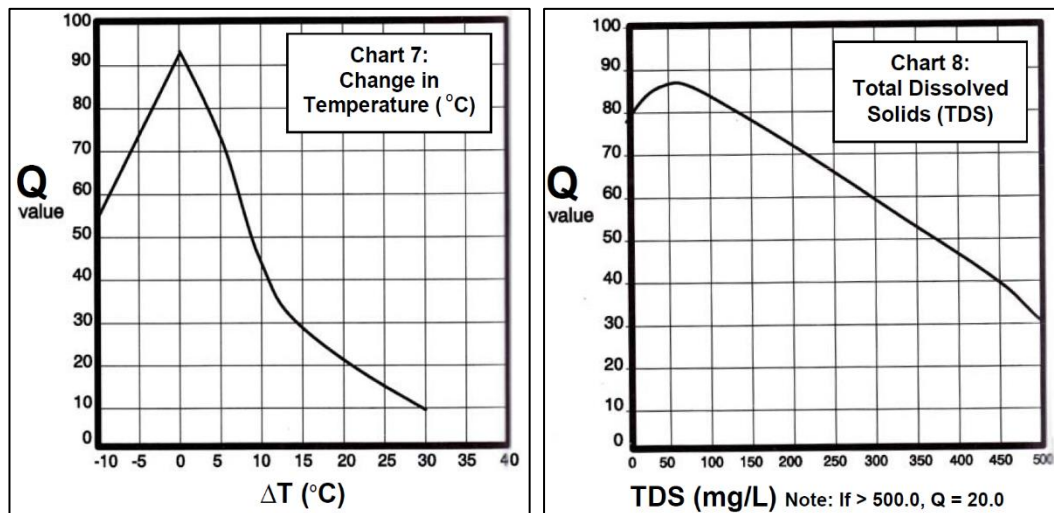
Fecal Coliform



Fosfat

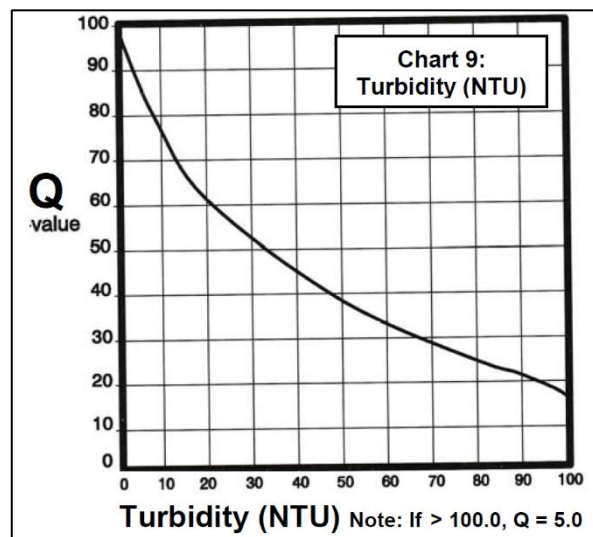


Nitrat



Temperatur

Total Dissolved Solid



Turbidity

Sumber: *Chicago River Schools Network, 2022*

Gambar 1 Kurva *sub-index* parameter kualitas air

2.6 Studi Penelitian Terdahulu

Tabel 7 Studi penelitian terdahulu

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Erika Adelia Yusnita & Haryo Triajie	2021	Penentuan Status Mutu Air Di Perairan Estuari Kecamatan Socah Kabupaten Bangkalan Menggunakan Metode Storet Dan Metode Indeks Pencemaran	Pengolahan data status mutu air menggunakan metode storet mendapatkan hasil pada stasiun 1 dan stasiun 2 di minggu ke-1 terindikasi tercemar sedang, minggu ke-2 dan ke-3 terindikasi tercemar berat. Pengolahan data status mutu air menggunakan metode indeks pencemaran pada stasiun 1 di minggu ke-1 dan ke-3 terindikasi tercemar ringan sedangkan di minggu ke-2 tercemar sedang, pada stasiun 2 di minggu ke-1 dan ke-2 terindikasi tercemar ringan dan di minggu ke-3 tercemar sedang.
2.	Muhammad Safrie & Chairul Abdi	2022	Penentuan Status Mutu Air Sungai Martapura Di Kota Banjarmasin Menggunakan Metode Storet	Hasil pengukuran terhadap status mutu air laut perairan sungai Martapura di Kota Banjarmasin berdasarkan Metode STORET menunjukkan bahwa perairan sungai Martapura di Kota Banjarmasin telah mengalami cemar berat. Kondisi demikian harus dilakukan upaya yang tepat untuk mengurangi berbagai sumber-sumber pencemaran di area sekitar sungai, seperti pengendalian sampah dari pemukiman penduduk dan aktivitas di sekitar sungai.
3.	Purnomosutji Dyah Prinajati	2019	Kualitas Air Waduk Jatiluhur Di Purwakarta Terhadap Pengaruh Keramba Jaring Apung	Konsentrasi DO di <i>outlet</i> KJA lebih rendah dibandingkan dengan di <i>inlet</i> KJA, konsentrasi di <i>inlet</i> tahun 2011 yaitu 6,96 mg/L sedangkan di <i>inlet</i> pada tahun 2019 yaitu 3,72 mg/L; Tingkat Pencemaran dari

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
				tahun ketahun semakin meningkat yaitu pada akhir tahun 2011 sebesar 472,50 mg/detik sedangkan pada tahun 2019 sebesar 512,89 mg/detik.
4.	Eriyana Yulistia; Fauziah; Hermansyah	2018	<i>Assessment of Ogan River Water Quality Kabupaten OKU South Sumatera by NSF-WQI Method</i>	Berdasarkan NSF WQI, kualitas air Ada di Sungai Ogan tergolong sedang. beberapa parameter yang masuk dalam Peraturan Gubernur Sumsel Nomor 16 Tahun 2005 (kelas I). Parameter tersebut adalah DO pada stasiun 3, 4, 5, 6; Fosfat di stasiun 3, 4, 5, 6; <i>Fecal Coliform</i> di semua stasiun pengambilan sampel. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas antropogenik di sepanjang Sungai Ogan telah mempengaruhi kualitas air di Sungai Ogan
5.	Dewi R., Anwar H., Asiah, Retno P. dan Arum P. Hasni	2016	Penentuan Parameter Dan Kurva Sub Indeks Dalam Penyusunan Indeks Kualitas Air	Parameter yang dihasilkan untuk penyusunan IKA yaitu pH, DO, BOD, COD, TDS, TSS, NH ₃ , NO ₃ , TP dan <i>Fecal coli</i> . Pemilihan dan pembobotan parameter serta penentuan kurva sub indeks dalam penyusunan IKA dapat mengacu pada metode yang dilakukan oleh NSF-WQI, namun klasifikasi hasil yang dikeluarkan oleh NSF-WQI tidak bisa langsung digunakan untuk hasil rumusan IKA yang telah tersusun.
6.	Elida Novita & Hendra Adiananta Pratama	2023	Penentuan Indeks Kualitas Air Sungai Bedadung Kabupaten Jember Menggunakan Metode IP dan NSF-WQI	Kondisi perairan Sungai Bedadung berdasarkan metode IP menunjukkan bahwa Sungai Bedadung termasuk pada baku mutu air kelas 3 dengan status perairan tergolong baik dan tercemar ringan. Berdasarkan NSF-WQI perairan Bedadung tergolong pada kategori sedang. Parameter yang melebihi baku mutu air yaitu total fosfat, TSS dan <i>fecal coliform</i> .

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
				Tingginya nilai ke 3 parameter tersebut diakibatkan dari sumber alami dan limbah domestik dari aktivitas masyarakat.
7.	Ni Made Hegard Sukmawati & Ni Wayan Rusni	2019	<i>Assessment of Water Quality Index of Beratan Lake Using NSF WQI Indicator</i>	Penilaian terhadap Danau Beratan oleh WQI menunjukkan bahwa kualitas air danau tersebut baik. Namun, dua dari sembilan parameter perlu ditingkatkan untuk memastikan keamanan untuk penggunaan lebih lanjut. Coliform fekal dan pH masih perlu dimodifikasi untuk meningkatkan kualitas air di danau ini. Dengan semakin meningkatnya aktivitas manusia di kawasan sekitar danau perlu dilakukan pemantauan kualitas air secara berkala. Selain itu, langkah-langkah ekosistem yang bertanggung jawab perlu diterapkan bersamaan dengan program pemantauan berbasis masyarakat. NSF WQI ini dapat menjadi alat yang efektif untuk memberikan informasi menyeluruh kepada masyarakat dan pengambil kebijakan mengenai status terkini kualitas air dan rencana pengelolaan air yang sesuai.
8.	Diza Alifya Hadinah, Riyanto Haribowo & Emma Yuliani	2023	Analisis Kualitas Air Menggunakan Metode Indeks Pencemaran, CCME- WQI, dan NSF-WQI di Sungai Surabaya, Jawa Timur	Pada metode NSF-WQI diperoleh status mutu air yaitu pada titik hulu, tengah, hilir, dan muara adalah 100% buruk. Hasil perbandingan kualitas air di Sungai Surabaya dari ketiga metode yaitu metode Indeks Pencemaran, CCME-WQI, dan NSF-WQI dibandingkan dengan data primer yang sesuai dengan kondisi eksisting di sungai Surabaya adalah metode Indeks Pencemaran.

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
9.	Gokma Arinda Lumban Raja, Ria Retno, Sahat Sitompul	2023	Studi Kualitas Air Di Perairan Danau Toba Kecamatan Ajibata Kabupaten Toba	Kualitas Air Danau Toba di pelabuhan kapal ferry Kecamatan Ajibata Kabupaten Toba berdasarkan metode Indeks Kualitas Air National Sanitation's Foundation - Water Quality Indeks (NSF-WQI) meliputi 8 parameter mulai dari parameter Fisika (Suhu, Kekeruhan), Kimia (pH, DO, BOD, Fosfat, Nitrat), dan Biologi (<i>Fecal coliform</i>) pada Stasiun I dan Stasiun II berstatus sedang, sedangkan pada Stasiun III indeks kualitas airnya berstatus buruk. Kualitas air Danau Toba di pelabuhan kapal ferry Kecamatan Ajibata Kabupaten Toba menunjukkan nilai (NSF-WQI) pada Stasiun I dan Stasiun II dengan nilai 50 dan 52 yang berarti status mutu airnya berada di kriteria sedang dan pada Stasiun III menunjukkan nilai NSF-WQI 49 yang berarti status mutu airnya berada di kriteria buruk.
10.	Ade Lentu Hoya, Nany Yuliasuti, Sudarno	2020	Kajian Karakteristik Indeks Kualitas Air Menggunakan Metode IP, Storet Dan NSF WQI: <i>Review</i>	Ketiga metode tersebut sama-sama dapat menentukan kualitas air, namun perlu diperhatikan untuk menggunakannya supaya sesuai dengan data penelitian yang dimiliki. Jika ingin meneliti kualitas air pada saat itu juga maka menggunakan Indeks Pencemar (IP) karena hanya membutuhkan single data. Namun jika membutuhkan rentang waktu artinya membutuhkan time series data dari beberapa tahun sebelumnya maka menggunakan Metode Storet. Sedangkan Metode NSF WQI baik digunakan jika menilai parameter spesifik yang terdiri dari 9

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
				parameter yakni dissolve oxygen (DO), BOD, Nitrat, kekeruhan, suhu dari 1 mil hulu, fosfat, pH, TDS, dan fecal coliform bakteri. Dari ketiga metode tersebut metode Storet merupakan metode perhitungan yang paling sederhana, sedangkan metode indeks pencemaran menggunakan perhitungan yang detail dalam menentukan kualitas airnya.