

Analisis Spasial Status Mutu Air Danau Sentani Berdasarkan Parameter Suhu, pH, DO, TDS Akibat Aktivitas Galian C Di Kampung Ifar Besar, Distrik Sentani, Kabupaten Jayapura

Simon Baru HSE¹, Hotnida Nainggolan², Bambang Suhartawan^{3*}

^{1,2,3}Program Studi Teknik Lingkungan, FTSP, USTJ

e-mail: monzyhse1203@gmail.com¹, ubnida@gmail.com², basuhpaua@gmail.com^{3*}

Published: July, 2025

ABSTRAK

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya. Lingkungan hidup tidak bisa dipisahkan dari ekosistem atau sistem ekologi. Tujuan Mengetahui Kualitas air danau sentani berdasarkan parameter Suhu, pH, DO, TDS, Memetakan kualitas air danau sentani berdasarkan parameter Suhu, pH, DO, TDS, Menentukan Status Mutu Air Danau Sentani Dengan Metode IP. Metode metode analisis spasial SIG dengan pendekatan kuantitatif. hasil Secara spasial kualitas air danu Sentani di area galian C berdasarkan hasil pengukuran di pagi hari dan sore hari serta dilakukan analisis, maka perolah nilai Indek Kualitas Air danau Sentani pada ada galia C berada pada angka $1,0 < IP < 5,0$ maka dapat dikategorikan tercemar ringan.

Kata kunci : air danau sentani, parameter suhu, pH, DO, TDS, galian c

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya. Lingkungan hidup tidak bisa dipisahkan dari ekosistem atau sistem ekologi. Ekosistem adalah satuan kehidupan yang terdiri atas suatu komunitas makhluk hidup (dari berbagai jenis) dengan berbagai benda mati yang membentuk suatu sistem. Manusia adalah bagian dari ekosistem (Setiadi dalam Rusdiana, 2012: 140). Masalah lingkungan hidup, seperti penambangan pasir ilegal, merupakan salah satu dari sekian banyak faktor yang mempengaruhi lingkungan hidup, sehingga harus segera diatasi. Untuk itu, diperlukan pemahaman yang mendalam agar dapat menganalisis dampak lingkungan hidup. Untuk mengurangi dampak kerusakan lingkungan hidup, maka intensitas kegiatan industri dan penduduk yang semakin meningkat harus dikelola. Sejak tahun 1982, telah dikembangkan strategi yang mempertimbangkan lingkungan hidup untuk memastikan bahwa pembangunan tidak mengakibatkan penurunan kemampuan lingkungan hidup akibat terkurasnya sumber daya alam dan dampak buruknya. Hal ini kemudian digariskan dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Menurut peraturan pemerintah, penambangan dapat mencakup sebagian atau seluruh fase operasi yang terkait dengan aktivitas pascatambang, transportasi, penjualan, pengelolaan, pemurnian, dan penelitian. Setiap tindakan yang dilakukan oleh individu, organisasi, atau bisnis untuk memanen sumber daya guna penggunaan di masa mendatang demi kepentingan manusia disebut sebagai penambangan. Sedangkan kegiatan penambangan adalah serangkayan kegiatan dari mencari dan mempelajari kelayakan sampai dengan pemanfaatan mineral, baik untuk kepentingan perusahaan, masyarakat sekitar, maupun pemerintah

(daerah dan pusat).). (Sukandarrumidi,2009)

Pasir merupakan komoditas tambang yang berperan penting sebagai bahan baku material untuk berbagai pembangunan infrastruktur. Kampung Ifar Besar adalah salah satu Wilayah yang memiliki potensi sumberdaya pasir yang cukup melimpah. Penambangan pasir dilakukan masyarakat sekitar secara manual . Penambangan pasir di kabupaten jayapura salah satunya adalah di kampung Ifar Besar dan berada dekat dengan Danau Sentani sehingga berpotensi merusak Ekosistem Danau Sentani dan Lingkungan sekitarnya. Hal Tersebut akan menjadi masalah, apabila penambangan pasir tidak dikelola dengan baik maka akan menimbulkan dampak negatif pada keseimbangan dan fungsi lingkungan seperti menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air, terjadinya kerusakan ekosistem dalam air danau dan penurunan kualitas lingkungan di area penambangan. Selain itu, penambangan pasir dapat menyebabkan pencemaran lingkungan perairan (Yunus 2005; Sonak *et al.* 2006).

Kampung Ifar Besar merupakan salah satu Kampung di Kabupaten Jayapura yang berada di pinggiran danau Sentani dan merupakan Kampung Adat. Kampung adat merupakan sebuah komunitas tradisional yang memiliki fokus fungsi pada adat dan tradisi, serta merupakan satu kesatuan wilayah, dimana para anggotanya secara bersama-sama melaksanakan kegiatan sosial dan tradisi yang ditata oleh suatu sistem budaya. Kampung adat tersebut memiliki potensi sebagai desa wisata yang berbasis masyarakat (pola kehidupan sosial budaya masyarakat sebagai daya Tarik utama, pengelolaan oleh masyarakat kampung adat itu sendiri, hasil positif yang dirasakan dari sisi budaya, sosial serta ekonomi untuk masyarakat kampung adat itu sendiri). Keberadaan dan kelestarian lingkungan di Kampung Ifar Besar akan berpengaruh terhadap daerah di bawahnya, sehingga harus tetap dilestarikan dan dilindungi dari kegiatan produksi ataupun kegiatan manusia yang dapat mengurangi atau bahkan merusak fungsinya. Masyarakat di Kampung Ifar Besar adalah Nelayan yang mengandalkan hidupnya semata-mata hanya pada hasil Penangkapan dan penjualan ikan,serta sebagai sumber air bersih untuk keperluan domestik dan non domestik.

Kebutuhan Ekonomi yang selalu menuntut manusia untuk penuhnya menyebabkan masyarakat mencari alternatif mata pencaharian yang lain guna memenuhi kebutuhan hidupnya, salah satu di antaranya adalah kegiatan penambangan pasir. Kegiatan penambangan pasir yang dilakukan di Kampung Ifar Besar tersebut berbasis tambang rakyat. Pemerintah Kabupaten Jayapura telah melakukan upaya-upaya agar masyarakat bisa mengurangi aktivitas penambangan pasir tersebut. Namun dalam kenyataannya, pihak penambang tetap menjalankan aktivitas penambangan di Kampung Ifar Besar dengan menggunakan mesin alkon dan peralatan manual. Ada masyarakat yang menyewakan tanahnya untuk dijadikan area penambangan dan ada yang menjadi tenaga kerja/buruh tambang.

Jika kegiatan pertambangan dibiarkan begitu saja, maka akan merusak ekosistem dan dapat memengaruhi atau menimbulkan bencana di tempat lain. Tanpa adanya pengendalian dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan, kerusakan lingkungan akan terus berlanjut atau bahkan bertambah parah. Melihat kenyataan tersebut, maka diperlukan penelitian tentang dampak fisik dan biologi mutu air dari kegiatan penambangan pasir di Kampung Ifar Besar, Distrik Sentani, Kabupaten Jayapura, guna memperoleh gambaran tentang dampak lingkungan yang telah terjadi maupun yang akan terjadi di masa mendatang. Diharapkan dengan memahami dan memperhatikan kerusakan lingkungan tersebut, dapat disusun suatu kebijakan pemerintah daerah yang dapat diterapkan dalam pengelolaan lingkungan hidup di masa mendatang baik dari sisi masyarakat, kelembagaan, maupun hukum, sehingga dapat menjamin keberlanjutan lingkungan hidup di Kabupaten Jayapura. Berdasarkan latar belakang diatas maka, penulis menyusun laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Spasial Status Mutu Air Danau Sentani Berdasarkan Parameter Suhu, pH, DO, TDS Akibat Aktivitas Galian C Di Kampung Ifar Besar, Distrik Sentani, Kabupaten Jayapura”

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis spasial SIG dengan pendekatan kuantitatif. Dalam analisis data, pendekatan kuantitatif memanfaatkan pengukuran, komputasi, dan kepastian data numerik. Penelitian ini menggunakan analisis indeks pencemaran

berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 57 Tahun 2004 tentang Penilaian Status Mutu Air untuk memperkirakan tingkat pencemaran sekaligus memeriksa kualitas air berdasarkan parameter (Suhu, pH, DO, TDS, dan kekeruhan).

HASIL

Hasil Pengukuran Kualitas Air Danau Sentani

Pada penelitian ini mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VI Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup untuk membandingkan tingkat pencemaran berdasarkan parameter Suhu, pH, Do dan TSD pada Danua Sentani.

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Kualitas Air Danau Sentani pada Pagi Hari

Nilai Parameter/Stasiun				
Hasil Pengukuran Pagi				
Stasiun	Titik	Parameter	Baku Mutu	Hasil Pengukuran
A	1	Suhu	30	31.5
		pH	7.5	8.9
		Do	4	15.27
		TDS	1.000	124
	2	Suhu	30	31.6
		pH	7.5	8.05
		Do	4	15.26
		TDS	1.000	123
	3	Suhu	30	31.9
		pH	7.5	8.06
		Do	4	15.28
		TDS	1.000	117
	4	Suhu	30	31.8
		pH	7.5	8.07
		Do	4	15.26
		TDS	1.000	124
	5	Suhu	30	31.9
		pH	7.5	8.09
		Do	4	15.22
		TDS	1.000	123
B	6	Suhu	30	31.2
		pH	7.5	8.03
		Do	4	15.9
		TDS	1.000	123
	7	Suhu	30	31.6
		pH	7.5	8.05
		Do	4	15.26
		TDS	1.000	123
	8	Suhu	30	31.6
		pH	7.5	8.22

			Do	4	15.17
			TDS	1.000	121
		9	Suhu	30	31.7
			pH	7.5	8.14
			Do	4	15.15
			TDS	1.000	122
		10	Suhu	30	31.5
			pH	7.5	8.07
			Do	4	15.11
			TDS	1.000	124
	C	11	Suhu	30	31.3
			pH	7.5	8.1
			Do	4	15.29
			TDS	1.000	126
		12	Suhu	30	31.1
			pH	7.5	8.12
			Do	4	15.17
			TDS	1.000	121
		13	Suhu	30	31.2
			pH	7.5	8.05
			Do	4	15.14
			TDS	1.000	126
		14	Suhu	30	31.4
			pH	7.5	8.11
			Do	4	15.22
			TDS	1.000	122
		15	Suhu	30	31.8
			pH	7.5	8.01
			Do	4	15.17
			TDS	1.000	124

Stasiun	Titik	Parameter	Baku Mutu	Hasil Pengukuran	(Ci/Li)	(Ci/Li) Baru
A	1	Suhu	30	31.4	1.05	1.10
		pH	7.5	8.03	1.07	1.15
		Do	4	15.26	3.82	3.91
		TDS	1.000	121	0.12	0.12
	2	Suhu	30	31.2	1.04	1.09
		pH	7.5	8.01	1.07	1.14
		Do	4	15.3	3.83	3.91
		TDS	1.000	125	0.13	0.13
	3	Suhu	30	31.3	1.04	1.09
		pH	7.5	8.02	1.07	1.15
		Do	4	15.31	3.83	3.91

	4	TDS	1.000	123	0.12	0.12
		Suhu	30	31.1	1.04	1.08
		pH	7.5	8.04	1.07	1.15
		Do	4	15.29	3.82	3.91
	5	TDS	1.000	126	0.13	0.13
		Suhu	30	31.2	1.04	1.09
		pH	7.5	8.06	1.07	1.16
		Do	4	15.27	3.82	3.91
B	6	TDS	1.000	127	0.13	0.13
		Suhu	30	31.3	1.04	1.09
		pH	7.5	8.04	1.07	1.15
		Do	4	15.27	3.82	3.91
	7	TDS	1.000	122	0.12	-3.57
		Suhu	30	31.2	1.04	1.09
		pH	7.5	8.06	1.07	1.16
		Do	4	15.29	3.82	3.91
	8	TDS	1.000	123	0.12	0.12
		Suhu	30	31.2	1.04	1.09
		pH	7.5	8.03	1.07	1.15
		Do	4	15.31	3.83	3.91
	9	TDS	1.000	124	0.12	0.12
		Suhu	30	31.1	1.04	1.08
		pH	7.5	8.07	1.08	1.16
		Do	4	15.28	3.82	3.91
C	10	TDS	1.000	121	0.12	0.12
		Suhu	30	31.2	1.04	1.09
		pH	7.5	8.08	1.08	1.16
		Do	4	15.26	3.82	3.91
	11	TDS	1.000	125	0.13	0.13
		Suhu	30	31.3	1.04	1.09
		pH	7.5	8.03	1.07	1.15
		Do	4	15.28	3.82	3.91
	12	TDS	1.000	122	0.12	0.12
		Suhu	30	31.5	1.05	1.11
		pH	7.5	8.15	1.09	1.18
		Do	4	15.28	3.82	3.91
	13	TDS	1.000	118	0.12	0.12
		Suhu	30	31.4	1.05	1.10
		pH	7.5	8.08	1.08	1.16
		Do	4	15.26	3.82	3.91
	14	TDS	1.000	114	0.11	0.11
		Suhu	30	31.4	1.05	1.10

	pH	7.5	8.07	1.08	1.16
	Do	4	15.28	3.82	3.91
	TDS	1.000	124	0.12	0.12

PEMBAHASAN

4.2.1 Kondid Eksisiting

Penambangan pasir di Kampung Ifar Besar mulai beroperasi pada tahun 2020 lalu. Pada saat ini penambangan pasir di Kampung Ifar Besar merupakan Penambangan Rakyat karena dilakukan secara manual dengan alat yang sederhana yaitu menggunakan mesin Alkon sebagai penghisap pasir halus dialirkan melalui pipa dengan diameter 12 inch dan di masukan dalam bak truk hingga penuh. Kegiatan ini dilakukan untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Para Penambang mulai bekerja pada jam 8.00 WIT sampai berakhir pada jam 17:00 WIT.



Gambar 4.6 *Proses Pengangkutan Pasir dari danau*

Kegiatan penambangan pasir di danau Sentani dilakukan setiap hari selain hari Minggu karena merupakan tradisi atau budaya yang sudah diwariskan oleh pendahulu bahwa pada hari minggu tidak ada aktivitas/pekerjaan berat yang dilakukan di Kampung Ifar Besar. Lokasi penambangan pasir merupakan lahan yang berada dekat perumahan warga sehingga pada saat ini masyarakat mengalami kendala air bersih karena masyarakat menggunakan air danau sebagai pemenuhan air bersih dan masyarakat secara khusus nelayan mulai mencari ini di tempat yang jauh karena pengaruh bunyi mesin alkon yang membuat ikan-ikan semakin menjauh dari pinggiran danau.

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air danau Sentani pada pagi dan sore hari pada table 4.8 dan 4.9 menunjukkan bahwa, pada stasiun 1 terdapat 5 titik pengambilan sampel, stasiun 2 terdapat 5 titik pengambilan sampel, dan stasiun 3 terdapat 5 titik pengambilan sampel yang dibandingkan dengan baku mutu kelas III yang diperuntukan untuk budidaya ikan, perternakan, air untuk mengairi tanaman atau peruntukan lainnya sesuai lampiran IV peraturan pemerintah nomor 22 tahun 2021.



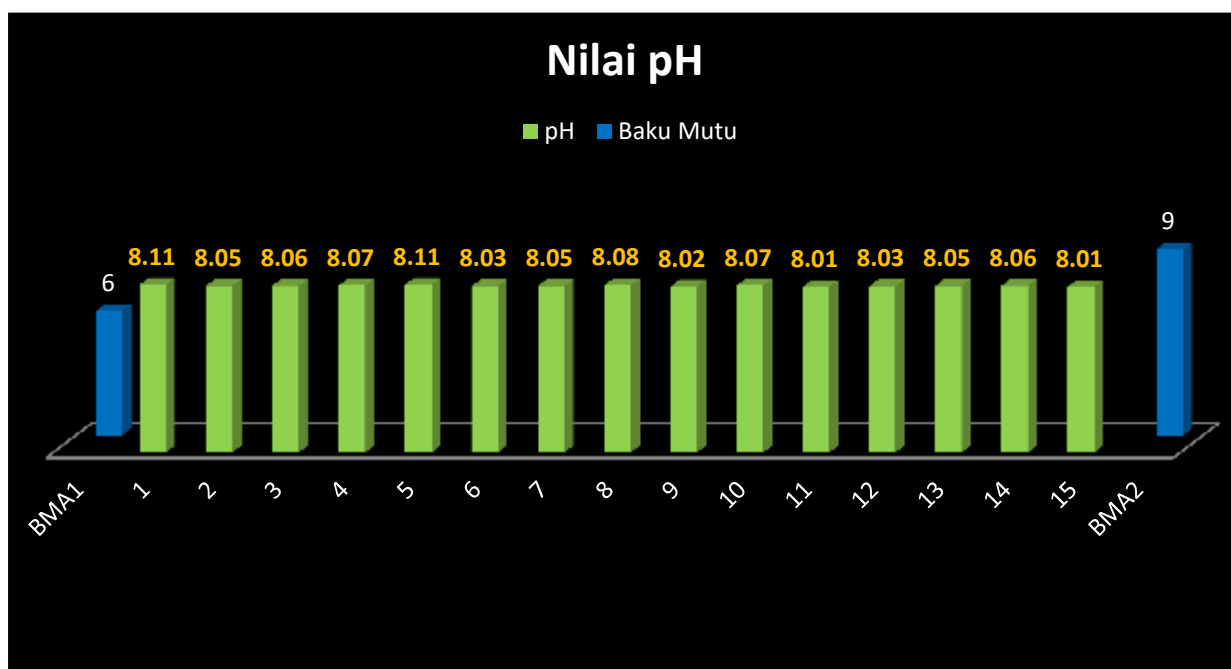
Dapat dilihat nilai rata-rata pengambilan sampel dari setiap parameter kualitas air danau sentani pada pagi hari yang diuji yaitu derajat keasaman (pH) 8,05 dengan maksimum 9, kandungan oksigen terlarut (DO) 6,48 yang menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut di area galian c masih di kategorikn baik karena dibandingkan dengan baku mutu kualitas air danau kelas III yaitu 3 dan pada dasarnya jika nilai DO disuatu titik pengambilan sampel air danau nilainya tinggi, menunjukkan bahwa keadaan di dalam air danau sangat baik dan sebaliknya juga jika nilai DO air danau menurun menunjukan bahwa keadaan dalam air danau sangat buruk. Selanjutnya untuk nilai rata-rata parameter Padatan Terlarut (TDS) berdasarkan hasil pengukuran sampel adalah 122,87. Nilai rata-rata untuk parameter suhu berdasarkan hasil pengukuran lapangan pada pagi hari adalah 31.54 menunjukan bahwa suhu di area penambangan pasir melebihi nilai rata-rata baku mutu yaitu 30°C sehingga bisa menyebabkan ekosistem di dalam air menjadi terganggu namun belum melebihi nila maksimum suhu yaitu 33°C.

Nilai rata-rata pengujian kualitas air danau Sentani di area galian C danau Sentani pada sore hari yaitu derajat keasamaan (pH) 8.06 dengan maksimum 9, Parameter Oksigen terlarut (DO) 6,30 menunjukan bahwa kandungan oksigen terlarut di area galian c pada sore masih di kategorikan baik karena dibandingkan dengan baku mutu kualitas air danau kelas III yaitu 4 dan pada dasarnya jika nilai DO disuatu titik pengambilan sampel air danau tinggi, menunjukan bahwa keadaan di dalam air danau sangat baik dan sebaliknya juga jika nilai DO air danau menurun menunjukan bahwa keadaan dalam air danau sangat buruk. Selanjutnya untuk nilai rata-rata parameter Padatan Terlarut (TDS) berdasarkan hasil pengukuran sampel adalah 122,26. Nilai rata-rata untuk parameter suhu berdasarkan hasil pengukuran lapangan pada sore hari adalah 32.25 menunjukan bahwa suhu di area penambangan pasir melebihi nilai rata-rata baku mutu yakni 30°C sehingga belum aman untuk keberlangsungan hidup biota di dalam air namun belum melebihi nila maksimum suhu yaitu 33°C..

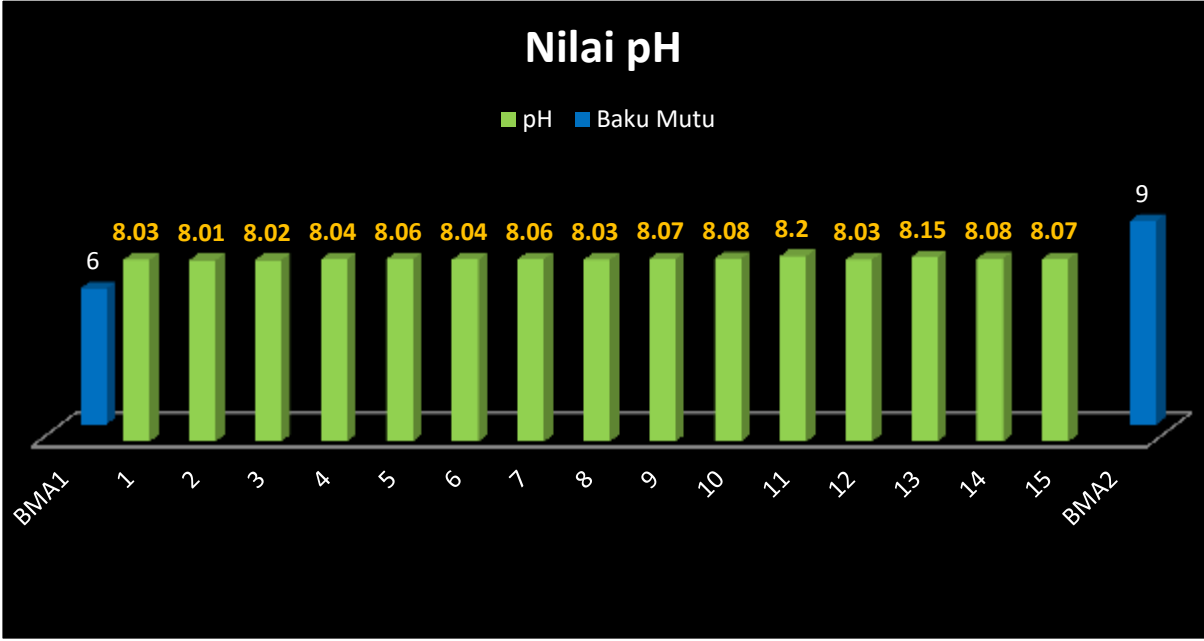
4.2.2 Hasil Pengukuran Parameter pH Air di Area Galian C Danau Sentani

Parameter pH merupakan parameter yang merujuk pada tingkat keasaman atau basa suatu air. Hasil pengukuran lapangan akan dibandingkan dengan nilai baku mutu kelas III lampiran VI peraturan pemerintah nomor 22 Tahun 2021 tentang baku mutu air nasional. pH air < 7 bersifat Asam dan pH air > 7 bersifat basa

Berikut hasil analisis parameter pH pada 15 titik di danau Sentani area galian c pada pagi dan sore hari.



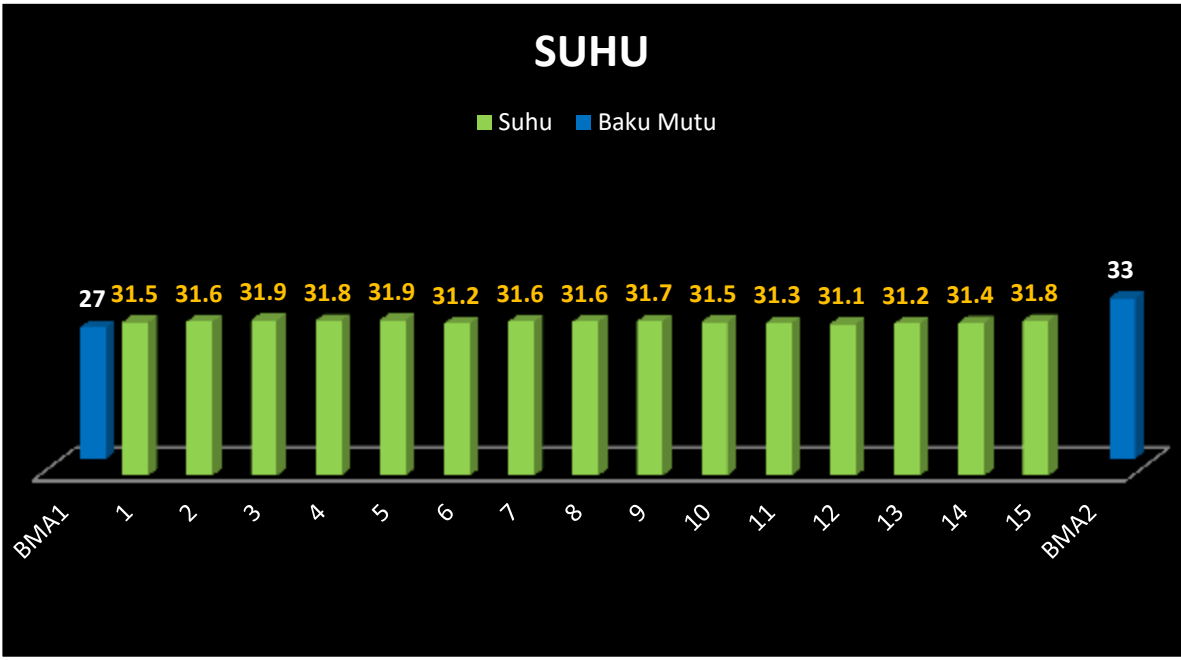
Pada gambar 4.8 diatas dapat dilihat bahwa pH air pada pengujian pagi hari di 15 titik menunjukkan sifat basa karena dibandingkan dari nilai ra-rata 7,5 berdasarkan peraturan pemerintah nomor 22 tahun 2021 lampiran VI tentang baku mutu air nasional kelas III.



Dari data pada table konsentrasi pH baik pengukuran pagi maupun sore adapat di simpulkan bahwa penyebab tingginya nilai pH adalah aktivitas masyarakat yang berada pada pinggiran danau sentani yakni melalui limbah domestic yang dilepas langsung ke danau.

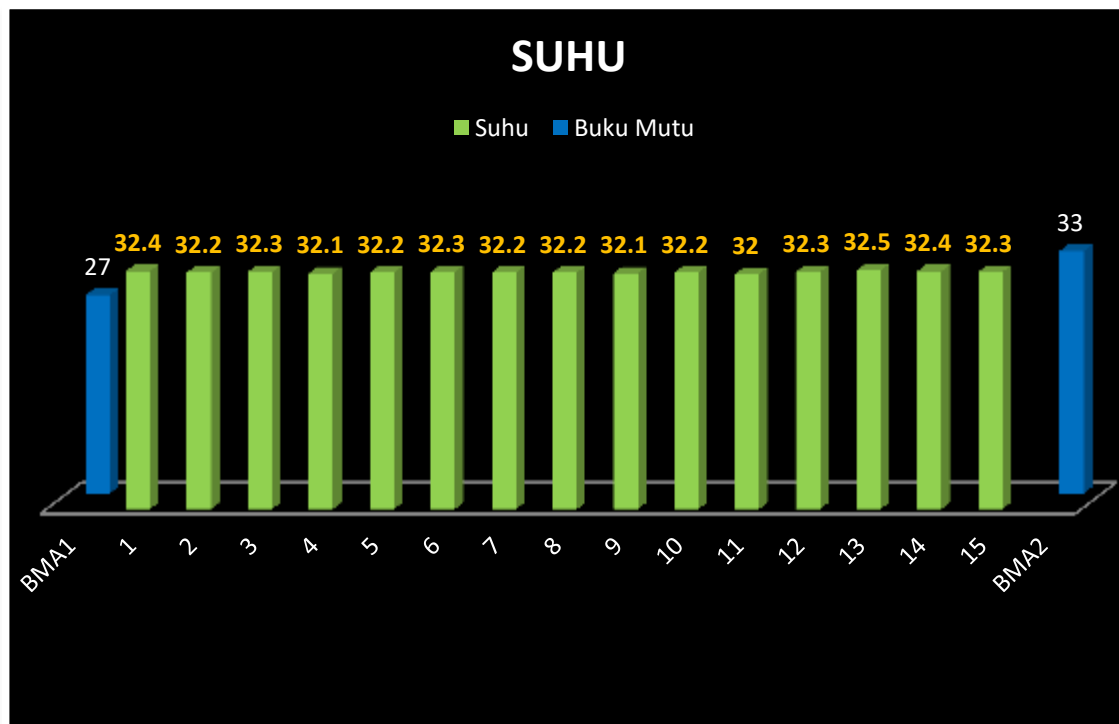
Hasil Pengukuran parameter Suhu air di Area Galian C Danau Sentani

Parameter suhu merupakan salah satu indikator fisik yang mencerminkan kualitas air, yang menunjukkan tingkat panas atau dinginnya air dalam satuan derajat Celsius (°C). Suhu air memiliki peranan yang signifikan karena berpengaruh terhadap berbagai aspek ekosistem perairan serta proses kimia dan biologi yang terjadi di dalam air. Nilai pengujian suhu akan di bandingkan dengan baku mutu kelas III menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun



Gambar 4.15 Diagram Pengukuran Suhu pada pagi hari

Berdasarkan analisis data pengujian konsentrasi nilai Suhu pada pagi hari di 15 titik pengambilan sampel jika dibandingkan dengan nilai rata-rata baku mutu yakni 30°C maka dapat disimpulkan bahwa suhu di area galian c danau Sentani melebihi nilai rata-rata namun belum melebihi nilai maksimum yaitu 33°C baku mutu jika dibandingkan dengan peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang baku mutu air nasional.



Dapat dilihat pada gambar 4.16 menunjukkan bahwa suhu air pada pengujian sore hari lebih tinggi dibandingkan dengan pengujian pagi hari karena dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan respon air terhadap cahaya matahari. Pada pagi hari intensitas cahaya belum tinggi sehingga respon air terhadap intensitas cahaya juga belum maksimal maka pada siang hari hingga sore hari intensitas cahaya semakin naik sehingga mengakibatkan suhu air juga meningkat.

Analisis Status Mutu Air Danau Sentani

Berdasarkan hasil pengukuran setiap parameter yang telah ditentukan yakni Suhu, pH, DO, TDS di 3 stasiun dan 15 titik setelah dilakukan pengujian lapangan (insitu), maka untuk menentukan status mutu air di setiap titik sehingga dilakukan analisis indeks kualitas air yang dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan No.27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

KESIMPULAN

Secara spasial kualitas air danau Sentani di area galian C berdasarkan hasil pengukuran di pagi hari dan sore hari serta dilakukan analisis, maka diperoleh nilai Indeks Kualitas Air danau Sentani pada area galian C berada pada angka $1,0 < IP < 5,0$ maka dapat dikategorikan tercemar ringan.

Analisis faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air danau Sentani pada area galian C dikategorikan ringan karena proses galian C masih kategori tambang rakyat sehingga masing-masing menggunakan peralatan yang sederhana, bahan pencemar juga dihasilkan oleh masyarakat yang beraktivitas dipinggiran danau secara khusus masyarakat yang bermukim di pinggiran danau yang melepaskan limbah domestik ke badan air danau.

SARAN

penelitian ini dapat menjadi acuan bagi seluruh mahasiswa/i yang akan melakukan penelitian berikutnya mengenai Distribusi Spasial Kualitas Air.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2021). Metode pengambilan contoh uji air untuk pengujian fisika dan kimia. *In Teaching Resource Admin Kesling Metode Pengambilan Uji Air*.
- Denta, F. (2024). *DAN TEMPORAL SERTA PENGARUHNYA TERHADAP INDEKS KUALITAS AIR DI DANAU MANINJAU PROVINSI DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS PADANG*.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. *Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia*, 1426, 1–82.
- Latue, P. C. (2023). Analisis Spasial Temporal Perubahan Tutupan Lahan di Pulau Ternate Provinsi Maluku Utara Citra Satelit Resolusi Tinggi. *Buana Jurnal Geografi, Ekologi Dan Kebencanaan*, 1(1), 31–38.
- Muhammad, R. T. (2023). *Pengaruh Perubahan Parameter Iklim Dan Parameter Fisik Secara Spasial Dan Temporal Terhadap Kualitas Air Danau Maninjau*
- Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021. (2021). Lampiran VI tentang Baku Mutu Air Nasional - PP Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 483. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Pramono, G. H. (2008). Akurasi Metode IDW dan Kriging untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi di Maros, Sulawesi Selatan. *Forum Geografi*, 22(2), 145. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v22i2.4988>
- Putri, Z. (2020). *Analisis Spasial Dan Temporal Kandungan Chemical Oxygen Demand (Cod) Di Perairan Danau Diatas Sumatera Barat Fakultas Teknik – Universitas Andalas*.
- Radiarta, I. N., & Sagala, S. L. (2012). Model Spasial Tingkat Kesuburan Perairan Di Danau Batur Kabupaten Bangli Provinsi Bali Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(3), 499. <https://doi.org/10.15578/jra.7.3.2012.499-508>
- Ratnaningsih, R. Y. (2017). Analisis Distribusi Spasial dan Temporal Parameter Kualitas Perairan Darat Menggunakan Data Sentinel-2A (Studi Kasus: Danau Matano dan Towuti, Sulawesi Selatan). *Departemen Teknik Geomatika Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 1–50.
- Rino¹, Ulfa Sulaiman², Sumiaty³, Alfina Baharuddin⁴, A. P. (2022). *ANALISIS SPASIAL KUALITAS AIR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) KANAL HERTASNING KOTA MAKASSAR TAHUN 2022*. 3(3), 470–479.
- Sains, U. (2024). *PENERAPAN METODE CCME-WQI UNTUK MENGANALISIS*. 21(November), 78–84.
- Siburian, N. Y. (2016). Penegakan hukum terhadap pertambangan pasir bahan galian c di kabupaten kuantan singingi berdasarkan undang-undang nomor 4 tahun 2009 tentang pertambangan. *JOM Fakultas Hukum*, 3(2), 1–15.