

KAJIAN KARAKTERISTIK DANAU PASCATAMBANG PROBO, DESA TAMAN SARI, KECAMATAN RUMPIN, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT

Irene Kreuta¹, Edy Jamal Tuheteru², Suliestyah³

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi ^{1,2,3}

Email: 073002200061@std.trisakti.ac.id

Informasi	Abstract
Volume : 3 Nomor : 8 Bulan : Agustus Tahun : 2026 E-ISSN : 3062-9624	<i>Post-mining lakes are formed as a result of mining activities and continue to undergo physical and environmental changes after mine closure. Understanding their morphological development and water quality is essential to support sustainable environmental management. This study aims to examine the characteristics of the PT X post-mining lake in Taman Sari Village, Rumpin District, Bogor Regency, through morphological change analysis and water quality assessment. The research was conducted using field surveys, historical imagery analysis, three-dimensional (3D) modeling, and water quality testing. The results show that the lake has experienced significant morphological changes, particularly due to the expansion of vegetation cover across most of its surface. Overall, the water quality meets the Class IV standards stipulated in Government Regulation of the Republic of Indonesia No. 22 of 2021 (Appendix VI), although low dissolved oxygen (DO) and relatively high iron (Fe) concentrations indicate the need for continuous monitoring and sustainable management.</i> Keyword: <i>post-mining lake, morphology, water quality, 3D modeling, Rumpin.</i>

Abstrak

Danau pascatambang merupakan salah satu bentang lahan yang terbentuk akibat kegiatan penambangan dan terus mengalami perubahan morfologi serta kondisi lingkungan seiring berjalannya waktu. Karakterisasi danau pascatambang diperlukan untuk mengetahui kondisi fisik dan kualitas air sebagai dasar pengelolaan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan mengkaji karakteristik Danau Pascatambang PT X di Desa Taman Sari, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor melalui analisis perubahan morfologi dan kualitas air. Penelitian dilakukan menggunakan survei lapangan, analisis citra historis, pemodelan tiga dimensi (3D), dan pengujian kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa danau mengalami perubahan morfologi yang ditandai dengan meningkatnya tutupan vegetasi pada permukaan danau. Secara umum, kualitas air memenuhi baku mutu Kelas IV berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VI, meskipun nilai oksigen terlarut (DO) rendah dan kandungan besi (Fe) relatif tinggi sehingga diperlukan pengelolaan dan pemantauan secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *danau pascatambang, morfologi, kualitas air, pemodelan 3D, Rumpin.*

A. PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan batuan andesit dengan metode tambang terbuka mengakibatkan perubahan bentang alam yang dapat membentuk danau pascatambang akibat terisinya cekungan bekas galian oleh air hujan dan air tanah. Danau pascatambang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber daya air, kawasan konservasi, maupun objek wisata, namun juga menghadapi tantangan berupa perubahan morfologi, kualitas air, dan stabilitas lereng yang memerlukan pengelolaan berkelanjutan. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa karakteristik fisik dan kimia perairan merupakan indikator penting dalam menilai kondisi lingkungan dan menentukan strategi reklamasi lahan bekas tambang.

Meskipun
danau
Kabupaten
penelitian
morfologi
di PT X,
Kabupaten
morfologi
dasar



demikian, kajian mengenai karakteristik pascatambang andesit di wilayah Rumpin, Bogor, masih terbatas. Oleh karena itu, ini dilakukan untuk mengkaji karakteristik serta kualitas air Danau Pascatambang Probo Desa Taman Sari, Kecamatan Rumpin, Bogor, Jawa Barat, melalui analisis perubahan dan parameter fisik-kimia perairan sebagai penyusunan rekomendasi pengelolaan dan pemanfaatan danau pascatambang secara

berkelanjutan.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan memadukan survei lapangan, foto udara analisis citra satelit historis, pengujian kualitas air. Analisis perubahan morfologi Danau Pascatambang Probo dilakukan menggunakan citra *Google Earth* tahun 1995–2025 yang didukung pemetaan menggunakan drone untuk memperoleh model tiga dimensi (3D) dan kondisi topografi terkini. Pengukuran kualitas air dilakukan secara *in-situ* terhadap parameter suhu, pH, oksigen terlarut (DO), konduktivitas, total padatan terlarut (TDS), dan salinitas, sedangkan analisis kandungan logam Fe dan Mn dilakukan di laboratorium. Seluruh data dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku untuk menggambarkan karakteristik morfologi serta kualitas air Danau Pascatambang Probo.



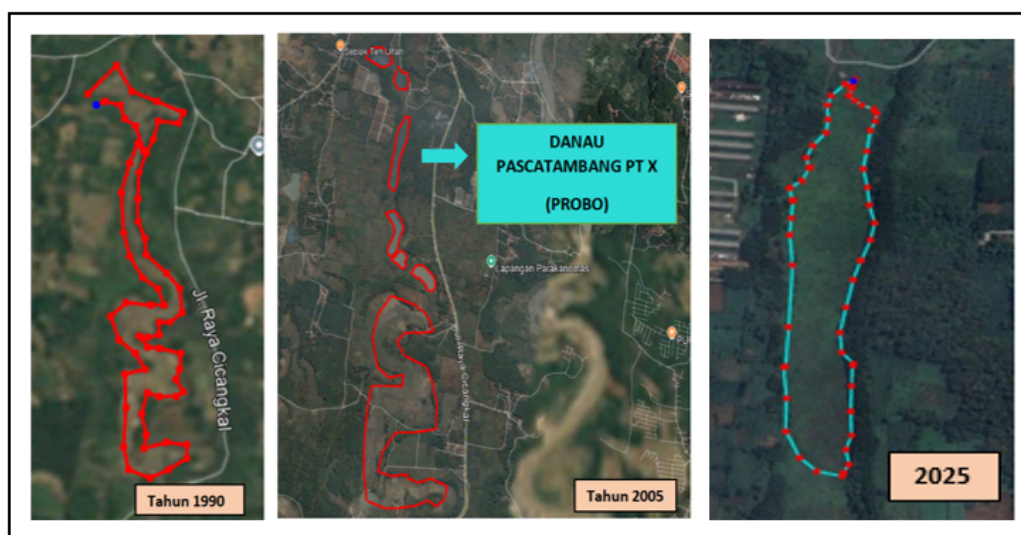
Gambar 1. Rangkaian kegiatan pengumpulan data yang mencakup pengoperasian Drone (1), pengujian kualitas air *in-situ* (2), serta Penggunaan Citra Satelit historis *G-Earth* (3).

Prosedur kerja penelitian diawali dengan studi literatur dan analisis citra satelit historis (2005–2025) menggunakan Google Earth Pro untuk memetakan perubahan morfologi Danau Probo. Tahap selanjutnya meliputi survei lapangan untuk verifikasi kondisi eksisting serta penentuan titik sampling di tiga lokasi outlet (*Outlet 1/01* pada luaran menuju sungai, *Outlet 2/02* sebelum gorong-gorong menuju sungai, dan *Outlet 3/03* sebelum area gorong-gorong). Pengambilan sampel air dilakukan mengacu pada SNI 6989.57:2008 untuk pengujian parameter kualitas air secara *in-situ* maupun analisis laboratorium (Fe dan Mn). Selain itu, dilakukan pengambilan foto udara menggunakan drone guna mengamati tutupan vegetasi dan

kondisi aktual, hingga seluruh data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahun 1990, (Gambar 2) menjelaskan area penelitian merupakan kawasan penambangan batu andesit yang aktif dengan bentuk bukaan tambang memanjang mengikuti arah sebaran batuan. Belum terlihat adanya genangan air yang signifikan karena kegiatan penambangan masih berlangsung, sehingga morfologi lahan didominasi oleh bukaan tambang dan jalur akses operasional. Memasuki tahun 2005, setelah aktivitas penambangan mulai berhenti, sebagian cekungan bekas tambang mulai terisi oleh akumulasi air hujan sehingga terbentuk beberapa genangan yang kemudian berkembang menjadi Danau Pascatambang PT X (Danau Probo). Pada awal tahun 2025, seluruh badan air terlihat telat tertutup dengan vegetasi yang sangat rapat. Perubahan ini menunjukkan transisi dari lahan produksi menjadi kawasan pascatambang yang mengalami proses pemulihan alami, ditandai dengan terbentuknya badan air pada cekungan bekas tambang, perubahan bentuk morfologi dan vegetasi.

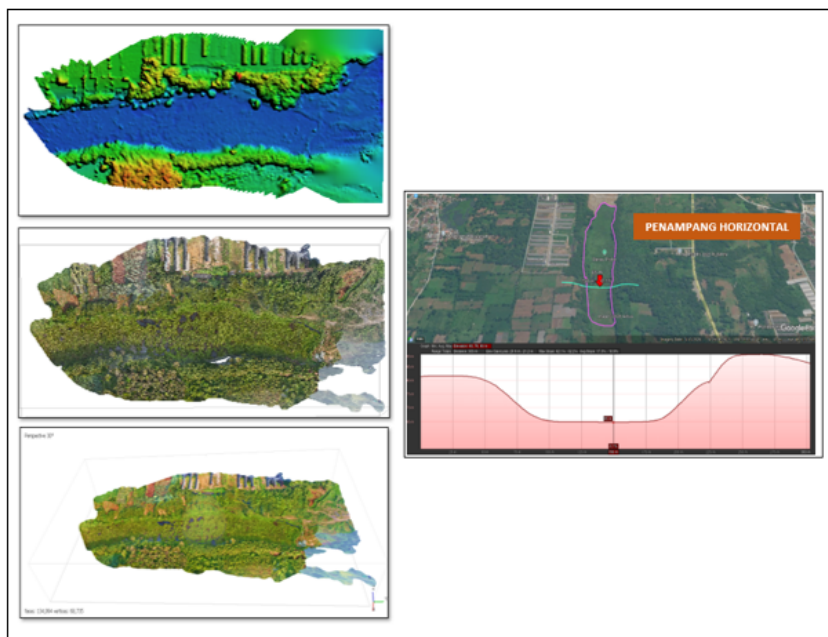


Gambar 2. Perubahan bentuk Danau Pascatambang PT X



Gambar 3. Kondisi Aktual Danau Pascatambang PT X

Kondisi aktual Danau Pascatambang PT X pada (Gambar 3) menunjukkan bahwa badan air telah mengalami perubahan yang sangat signifikan akibat proses suksesi alami yang berlangsung selama bertahun-tahun. Berdasarkan hasil pengamatan, hampir seluruh permukaan danau telah tertutup oleh vegetasi air dan tumbuhan rawa dengan kerapatan yang sangat tinggi, sehingga badan air terbuka hanya tersisa pada beberapa bagian kecil. Kondisi ini mengindikasikan bahwa fungsi danau sebagai perairan terbuka mulai menurun dan perlahan berubah menjadi lahan rawa yang didominasi vegetasi. Apabila tidak dilakukan pengelolaan, proses sedimentasi yang disertai akumulasi bahan organik dari vegetasi yang mati akan terus berlangsung dan mempercepat pendangkalan danau. Selain mengurangi kapasitas tampung air, kondisi tersebut juga berpotensi menurunkan sirkulasi air dan kadar oksigen terlarut pada perairan yang masih tersisa. Dari sisi ekologi, perkembangan vegetasi merupakan bagian dari proses pemulihan alami, namun jika dibiarkan tanpa pengendalian dapat menyebabkan hilangnya karakteristik danau sebagai badan air permanen. Oleh karena itu, kondisi saat ini menunjukkan bahwa Danau Pascatambang PT X telah memasuki fase lanjut suksesi ekologis, sehingga diperlukan upaya pengelolaan apabila danau tetap direncanakan sebagai kawasan konservasi, sumber air, maupun pemanfaatan lainnya di masa mendatang.



Gambar 4. Model 3D dan Penampang Danau Pascatambang PT X

Model tiga dimensi memperlihatkan bahwa Danau Pascatambang PT X memiliki bentuk cekungan yang memanjang dengan permukaan air yang relatif datar pada elevasi sekitar 66 m. Keseragaman elevasi ini menunjukkan bahwa muka air telah mencapai kondisi stabil dan mengikuti titik limpasan alami di sekitar danau. Penampang melintang memperlihatkan dasar cekungan yang cukup lebar dan landai di bagian tengah, sedangkan lereng di kedua sisi tampak lebih curam sebagai hasil dari aktivitas penambangan andesit pada masa lalu. Meskipun bentuk asli cekungan masih dapat dikenali, interpretasi morfologi saat ini tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi sebenarnya karena sebagian besar tepi danau telah tertutup pepohonan dan vegetasi yang rapat. Tutupan vegetasi tersebut membentuk permukaan yang lebih tinggi dibandingkan muka air sehingga secara visual memberi kesan bahwa cekungan lebih dangkal dan sempit dari kondisi aktual. Selain membatasi keterlihatan batas badan air, vegetasi juga menyulitkan proses pemodelan fotogrametri karena sebagian area permukaan air tertutup tajuk tanaman. Kondisi ini menunjukkan bahwa bentuk tiga dimensi yang dihasilkan tidak hanya merepresentasikan morfologi bekas tambang, tetapi juga menggambarkan tahap lanjut suksesi alami yang telah mengubah karakter lanskap danau dari badan air terbuka menjadi kawasan yang didominasi oleh vegetasi. Permukaan cekungan memperlihatkan peralihan yang relatif halus dari bagian tepi menuju badan danau tanpa adanya jenjang tambang yang masih dapat diidentifikasi secara jelas. Hal ini menunjukkan bahwa morfologi bekas penambangan telah banyak mengalami perubahan akibat proses pelapukan, sedimentasi, dan pertumbuhan vegetasi selama bertahun-tahun. Vegetasi yang

berkembang rapat di sepanjang lereng turut menutupi bentuk asli permukaan lahan sehingga batas antara daratan dan badan air menjadi semakin sulit dikenali. Akumulasi material hasil pelapukan dan sisa-sisa vegetasi juga diduga berlangsung secara terus-menerus, sehingga berpotensi mempercepat proses pendangkalan pada bagian dasar danau. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa bentuk Danau Pascatambang PT X saat ini tidak lagi sepenuhnya mencerminkan geometri awal bekas tambang, melainkan telah berkembang menjadi bentang alam baru yang dipengaruhi oleh proses-proses alami pascatambang.

Tabel 1. Data Uji Kualitas Air Danau Pasca Tambang PT.X

PARAMETER	SATUAN	MINGGU KE-1			MINGGU KE-2			MINGGU KE-3		
		01	02	03	01	02	03	01	02	03
Waktu (WIB)	-	07.13	07.31	07.49	07.07	07.25	07.52	07.03	07.15	07.36
pH	-	6,5	6,3	6,2	6,4	6,5	6,5	6,4	6,3	6,5
Konduktivitas	$\mu\text{S/cm}$	80	80	70	90	130	180	110	90	80
TDS	mg/L	40	40	40	40	70	70	60	50	70
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	27,4	27,3	27,2	26,9	26,8	27	26,8	27,1	27,4
Salinitas	ppt	0,52	0,5	0,5	0,50	0,51	0,48	0,49	0,47	0,52
Do	mg/L	1,43	0,71	0,83	2,95	2,85	2,47	2,50	2,85	2,75
Mn	mg/L	0,20	-	-	-	0,04	-	-	-	0,03
Fe	mg/L	1,54	-	-	-	0,79	-	-	-	1,14

Hasil pengujian kualitas air selama tiga minggu menunjukkan bahwa kondisi perairan Danau Pascatambang PT X relatif stabil pada sebagian besar parameter fisik dan kimia. Pada (Tabel 1) memperlihatkan nilai pH berkisar antara 6,2–6,5, sehingga masih memenuhi baku mutu air permukaan menurut PP No. 22 Tahun 2021 Lampiran VI untuk seluruh kelas (6–9). Nilai suhu berada pada kisaran 26,8–27,4 $^{\circ}\text{C}$ dengan perubahan yang kecil antarwaktu pengamatan, sedangkan konduktivitas berkisar 70–180 $\mu\text{S/cm}$, TDS sebesar 40–70 mg/L, dan salinitas sebesar 0,47–0,52 ppt, yang menunjukkan bahwa danau masih tergolong perairan tawar dengan kandungan padatan terlarut yang rendah. Namun demikian, parameter oksigen terlarut (DO) menunjukkan nilai yang relatif rendah, yaitu 0,71–2,95 mg/L, sehingga belum memenuhi baku mutu Kelas I, II, dan III, bahkan pada beberapa titik hanya memenuhi Kelas IV. Rendahnya kadar DO diduga dipengaruhi oleh tingginya tutupan vegetasi yang hampir menutupi seluruh permukaan danau, sehingga menghambat pertukaran oksigen antara air dan atmosfer serta meningkatkan dekomposisi bahan organik yang mengonsumsi oksigen terlarut. Analisis logam menunjukkan bahwa kandungan Mn berkisar 0,03–0,20 mg/L, masih berada di

bawah baku mutu Kelas I ($\leq 0,5$ mg/L), sedangkan Fe berkisar 0,79–1,54 mg/L, melebihi baku mutu Kelas I dan II ($\leq 0,3$ mg/L) dan pada beberapa titik juga melampaui batas Kelas III ($\leq 1,0$ mg/L). Tingginya konsentrasi Fe diduga berasal dari proses pelapukan batuan andesit serta kondisi dasar danau yang miskin oksigen sehingga besi lebih mudah terlarut ke dalam air. Secara keseluruhan, meskipun sebagian besar parameter fisik masih memenuhi baku mutu, kualitas air Danau Pascatambang PT X secara umum lebih mendekati Kelas IV berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, dengan parameter pembatas utama berupa rendahnya kadar DO dan tingginya konsentrasi Fe. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses suksesi vegetasi, akumulasi bahan organik, dan minimnya sirkulasi air masih menjadi faktor dominan yang memengaruhi kualitas perairan danau pascatambang.

D. KESIMPULAN

Danau Pascatambang PT X di Desa Taman Sari terbentuk dari cekungan bekas penambangan andesit yang mengalami perubahan morfologi secara alami, ditandai dengan berkembangnya vegetasi yang menutupi hampir seluruh permukaan danau serta membentuk lanskap baru. Model tiga dimensi menunjukkan permukaan air yang relatif stabil pada elevasi sekitar 66 m, sedangkan hasil uji kualitas air menunjukkan bahwa parameter fisik umumnya masih baik, namun kadar DO yang rendah dan konsentrasi Fe yang relatif tinggi menjadi faktor pembatas kualitas air. Berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VI, kualitas air Danau Pascatambang PT X secara umum termasuk Kelas IV, sehingga diperlukan pengelolaan yang berkelanjutan untuk menjaga kualitas perairan dan mengendalikan proses sedimentasi serta perkembangan vegetasi agar fungsi danau tetap terpelihara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir Edy Jamal Tuheteru, S. T., M. T. selaku dosen pembimbing I, dan Ibu Dra. Suliestyah, M.Si selaku dosen pembimbing II, serta Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti atas bimbingan, dukungan, dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini.

E. DAFTAR PUSTAKA

Anzani, Y. M., & Rahayu, S. (2024). VARIASI SPASIAL DAN TEMPORAL PARAMETER FISIKA DAN KIMIA PERAIRAN DANAU PASCATAMBANG, DANAU BELIBIS, KALIMANTAN BARAT.

TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan, 20(1), 62–72.

Schultze, M., Vandenberg, J., McCullough, C. D., & Castendyk, D. (2022). The future direction of pit lakes: part 1, Research needs. *Mine Water and the Environment*, 41(2), 533–543.

Tuheteru, E. J., Sayoga Gautama, R., Kusuma, G. J., Pranoto, K., Program, M., Prodi, D., Pertambangan, R., Khusus, B., & Lingkungan, P. (n.d.). PROSIDING XXVII DAN KONGRES X PERHAPI 2018 Pit Lake Sebagai Alternatif Kegiatan Pascatambang (Hasil Review Pustaka).

Widara, M. R., & Cahyadi, T. A. (2025). Morphometry and Water Quality Study of Pit Lakes in Coal Mines. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 6(1), 1–8.