

Potensi Pemanfaatan Danau Pascatambang di Rumpin Jawa Barat

Mixsindo Korra Herdyanti¹, Edy Jamal Tuheteru^{1*}, Irina Letlora¹, MRM Alan², Taat Tri Purwiyono¹

¹Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi, Universitas Trisakti, Indonesia

²Prodi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Trisakti

*correspondence e-mail: ejtuheteru@trisakti.ac.id

Abstract

Open pit mining can leave open pits that, when filled with air, will form post-mining lakes or pit lakes. Abandoned pit lakes have a negative impact on the community, so they need to be utilized to provide a positive impact for the community as an implementation of the SDGs (Sustainable Development Goals). Therefore, research is needed to determine the potential utilization of pit lakes that are appropriate for the pit lake located in Rumpin District, Bogor Regency, West Java. Based on this research, it can determine the potential utilization of pit lakes for sustainable development of the surrounding community to improve the local economy and maximize the utilization of ex-mining land. Currently, the excavation lake has been used as a waste storage area such as tailings, leach residue piles, waste rock producing acids/solvents and salts from air processing and as a means of post-closure risk mitigation for the receiving environment. To optimize the utilization of pit lakes in Rumpin, several studies were conducted such as determining the water quality of the pit lake, environmental mapping with drones to obtain lake photogrammetry, community needs surveys using questionnaires, and community economic analysis. Based on the research conducted, there are several potential uses for pit lakes, including nature tourism, fishing spots, restaurants, lodging or resorts, clean water facilities, and micro-hydro power plants (PLTMH), which can support renewable energy to improve community welfare sustainably. This research can provide input for the government and other stakeholders regarding the long-term use of pit lakes.

Keywords: Post-mining Lake, Post-mining Lake Utilization

ARTICLE INFO

Citations: Herdyanti, M. K., Tuheteru, E. J., Letlora, I., Alan, MRM., & Purwiyono, T. T., (2025). Potensi Pemanfaatan Danau Pascatambang di Rumpin Jawa Barat. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 31(1), 10-18.

Article History:

Received 28 Feb 2025

Revised 25 Apr 2025

Accepted 29 Apr 2025

Available online 30 Apr 2025



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Pendahuluan

Kegiatan penambangan dengan sistem penambangan terbuka (*surface mining*) berpotensi meninggalkan lubang bukaan yang akan ditinggalkan pada akhir penambangan. Lubang bukaan bekas tambang yang ditinggal akan tersisi atau diisi oleh air, baik yang berasal dari hujan langsung, air permukaan maupun air tanah, sehingga terbentuk danau pascatambang yang biasa disebut sebagai *pit lake* (McCullough & Vandenberg, 2020), yang jika dikelola dengan baik akan memberikan dampak positif, dan sebaliknya jika tidak dikelola akan memberikan dampak negatif bagi masyarakat dan lingkungan sekitar (Castro & Moore, 2000; Tuheteru, Kusuma, et al., 2021).

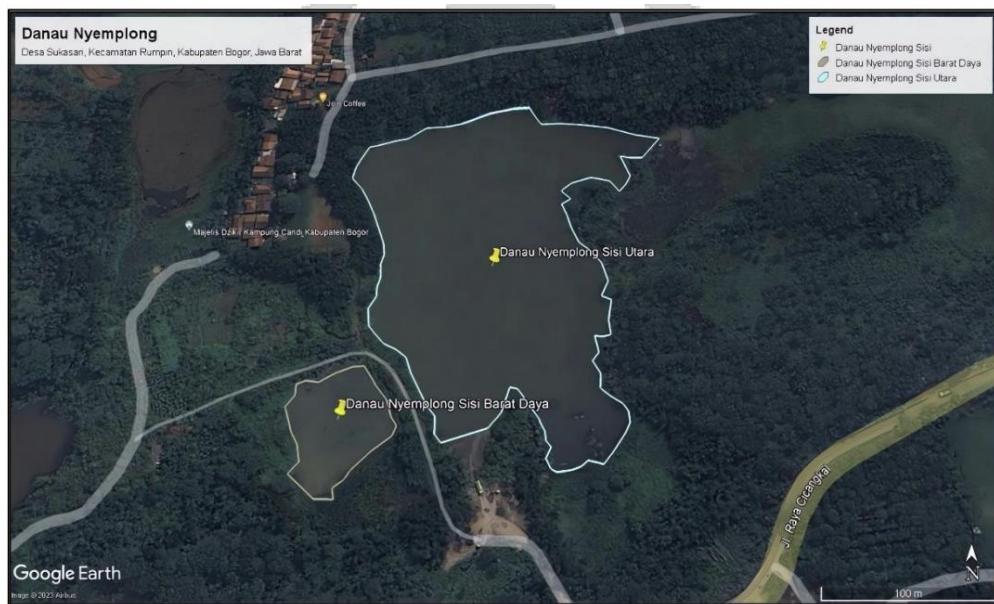
Pit lake adalah fitur hidrologi/lanskap permanen yang dihasilkan dari penambangan terbuka untuk semua komoditi. Risiko yang terkait dengan termasuk dampak local dan regional terhadap kualitas air dan dampak terkait ekosistem perairan dan darat (Tuheteru, Gautama, et al., 2021). Kualitas air yang dihasilkan dari *pit lake* memiliki karakteristik geokimia (Kusuma et al., 2023), fisika, dan ekologis kondisi hidrologi, geologi, dan geokimia bekas tambang tersebut (Geller et al., 2013). *Pit lake* dibagi menjadi 3 jenis yaitu danau *holomictic*, danau *meromictic* dan danau *amictic* dengan lapisan dibagi menjadi lapisan *epilimnion*, lapisan *termoklin* atau *metalimnion* dan lapisan *hypolimnion* menurut stratifikasi termal (Soni et al., 2014). Pada beberapa negara, *pit lake* digunakan untuk berbagai keperluan termasuk fasilitas penyimpanan air, ekstraksi logam berat, kawasan wisata, fasilitas pelatihan menyelam dan banyak tujuan lainnya (McCullough et al., 2020). Dengan adanya pemanfaatan *pit lake* berdampak positif bagi masyarakat, lingkungan dan pertambangan yang bertujuan untuk memajukan kesejahteraan masyarakat, meningkatkan perekonomian masyarakat, dan dapat menjadi upaya implementasi tujuan SDGs (Sustainable Development Goals) sesuai dengan pemanfaatannya (McCullough & Lund, 2006).

Terdapat beberapa bentuk pemanfaatan danau pascatambang yang menjadi pendukung pembangunan berkelanjutan. Pit lake dapat digunakan untuk berbagai aktivitas yang bermanfaat bagi kehidupan masyarakat sehari-hari, seperti: konservasi, akuakultur, irigasi, rekreasi, area tampungan material berbahaya dari tailing penambangan, dan sumber penyedia air (*water supply*) (Schultze et al., 2010). Pemanfaatan pit lake sudah dilakukan pada beberapa area pascatambang di Indonesia dan banyak negara lain. Pit lake di kawasan Rumpin dapat menjadi suatu potensi yang dapat dimanfaatkan untuk pembangunan berkelanjutan.

Desa Sukasari merupakan salah satu desa di Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Jawa Barat yang memiliki danau pascatambang. Salah satu danau pascatambang yang ada, yaitu Danau Nyemplong merupakan lahan bekas tambang dengan komoditas bahan galian pasir besi dengan sistem tambang semprot. Setelah aktivitas penambangan selesai, pengelola usaha pertambangan tidak melalukan kegiatan pascatambang dan menyebabkan lubang bukan yang ditinggalkan terisi air dan menjadi danau. Pada kondisi saat ini Danau Nyemplong menjadi tempat pembuangan limbah sisa pencucian andesit. Hingga saat ini Danau Nyemplong belum dimanfaatkan oleh pemerintah ataupun masyarakat. Salah satu potensi pemanfaatan Danau Nyemplong adalah pemanfaatan air danau bagi kehidupan masyarakat sehari hari.

2. Metodologi

Penelitian dilakukan pada Danau Nyemplong yang terdapat di Desa Sukasari, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Kawasan danau memiliki keliling kurang lebih 1 km dengan luas 41,32 m². Terlihat pada Gambar 1, kawasan di sekitar Danau Nyemplong masih berupa lahan yang dipenuhi pepohonan. Pada kawasan danau tersebut belum terdapat suatu aktivitas yang dapat memberikan dampak terhadap kehidupan maupun perekonomian masyarakat.



Gambar 1. Area Penelitian

Sumber : Google Earth, 2023

Potensi pemanfaatan Danau Nyemplong akan dilihat berdasarkan kualitas air danau. Sampel air danau diambil pada lima titik di sekitar danau. Pengambilan sampel dilakukan secara duplo agar data pertama dan kedua dapat dibandingkan. Volume air danau dari masing-masing sampel adalah sebanyak 1,5 liter. Terdapat lima titik pengambilan sampel air danau.

Selanjutnya adalah pengujian kualitas air danau yang dilakukan pada Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Trisakti, Jakarta. Terdapat enam parameter yang diuji untuk mendapatkan kualitas air Danau Nyemplong, yaitu: (1) nilai pH; (2) *biochemical oxygen demand* (BOD); (3) *chemical oxygen demand* (COD); (4) *total suspended solid* (TSS); (5) *total dissolved solids* (TDS); dan (6) amonia. Keenam parameter tersebut menjadi indikator limbah cair, karena sebagian Kawasan Danau Nyemplong menjadi area pembuangan *tailing* pencucian andesit.

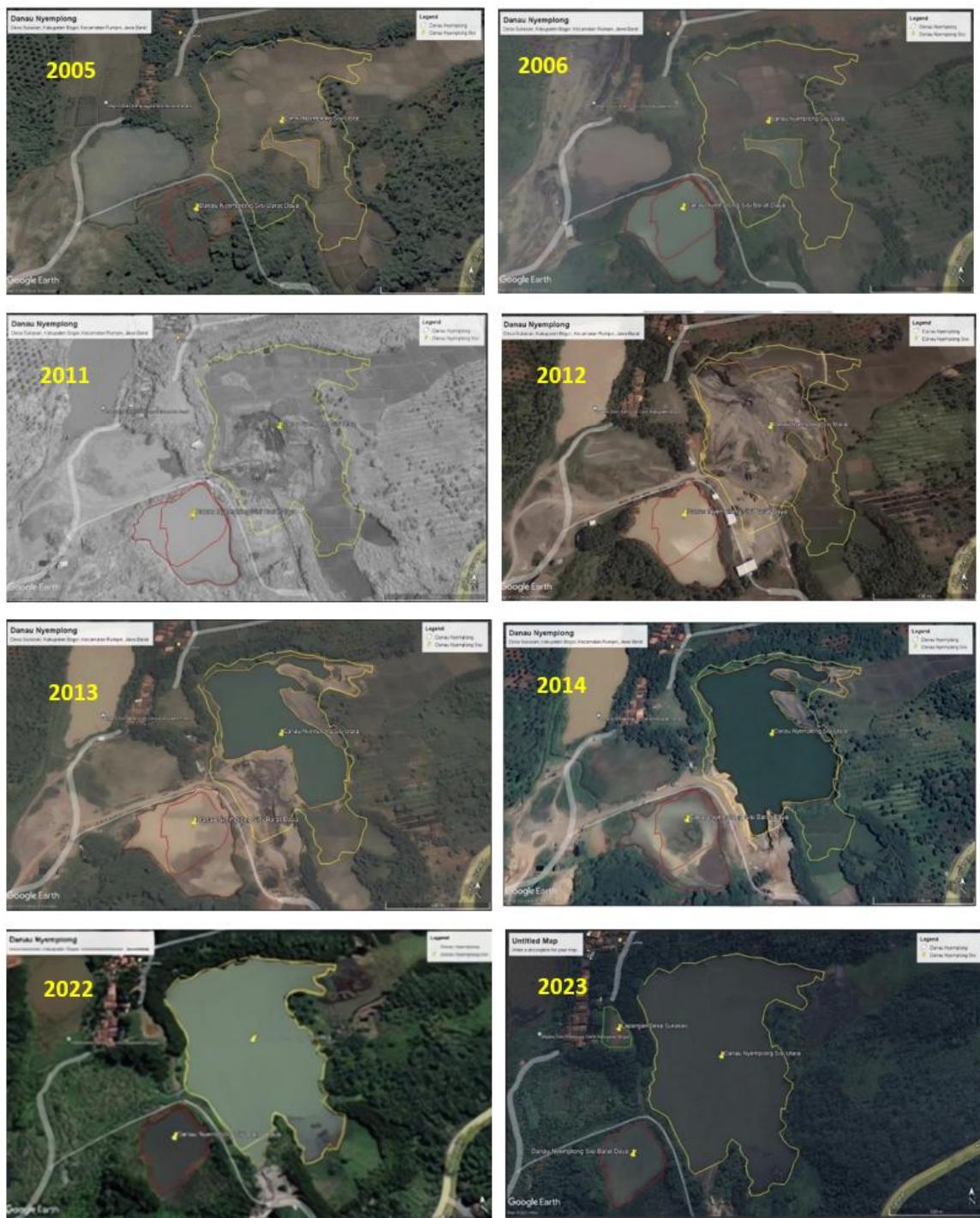
Selain kualitas air danau, untuk dapat mengetahui potensi pemanfaatan danau perlu diketahui kondisi demografi dan sosial ekonomi masyarakat di sekitar danau. Hal tersebut terkait dengan potensi pengembangan wilayah. Data terkait demografi dan sosial ekonomi masyarakat merupakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan analisis hasil wawancara dengan masyarakat di sekitar danau pascatambang.

3. Hasil dan Pembahasan

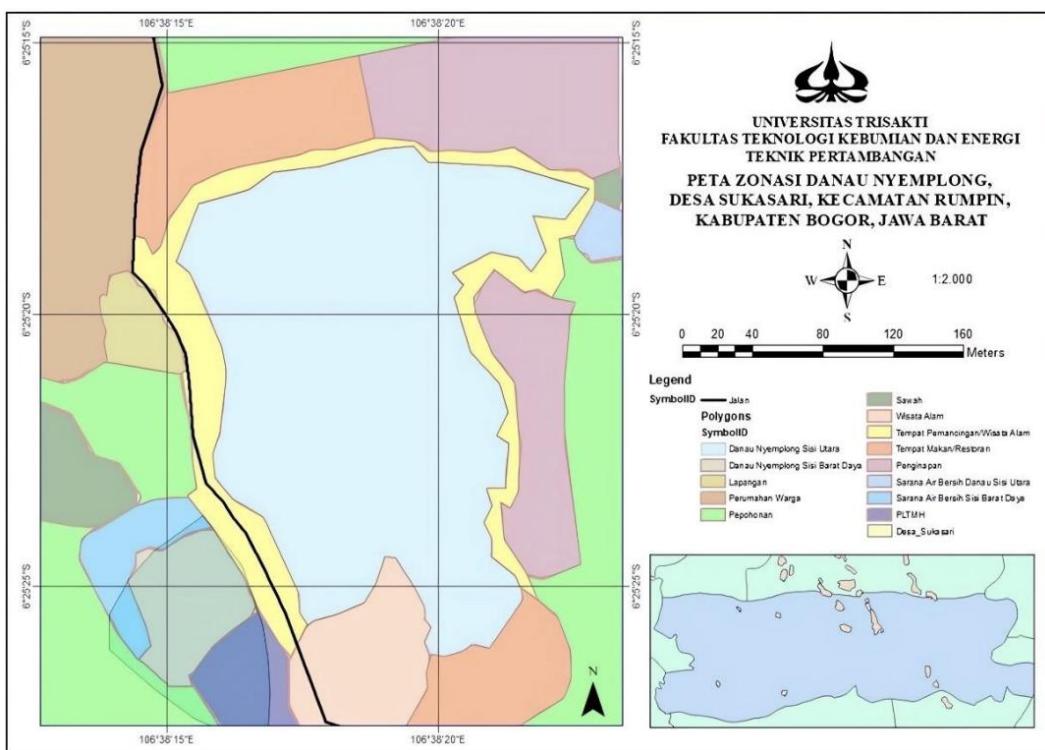
Berdasarkan data yang telah didapatkan, luas Danau Nyemplong sekitar 41.317,89 m² atau 4,13 hektar dengan keliling 1.006,29 m², dengan kedalaman diperkirakan sekitar 21 sampai 23 meter. Danau ini merupakan danau yang cukup luas dan berada dekat dengan lingkungan masyarakat. Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat, danau pascatambang dianggap cukup berbahaya untuk masyarakat dan menjadi kekhawatiran terbesar bagi masyarakat sekitar, karena adanya beberapa kejadian masyarakat sekitar yang tenggalam di danau pascatambang yang terjadi di beberapa wilayah. Walaupun kawasan Danau Nyemplong dianggap berbahaya bagi masyarakat, namun Danau Nyemplong merupakan kawasan yang asri atau terdapat banyak pohon disekitarnya sehingga mendukung pemanfaatan danau pascatambang di Desa Sukasari. Wilayah danau pascatambang tentu mengalami perubahan yang signifikan dimulai dari lahan hingga menjadi danau pascatambang. Pada Gambar 2 terlihat perubahan rona, dimana pada tahun 2005 terlihat bahwa wilayah danau pascatambang merupakan area pertanian atau sawah dan terdapat pemukiman warga.

Pada tahun 2011 terlihat adanya aktivitas penambangan, hingga tahun 2014, terlihat pada tahun 2013 sudah mulai ada pengisian area bekas penambangan pada sisi utara, dan pada tahun 2014 terlihat area bekas penambangan telah terisi penuh dengan air. Danau bekas tambang sejak tahun 2014 tersebut telah menjadi perubahan rona area tersebut hingga tahun 2023. Terlihat pada sisi danau di bagian selatan mulai ada pengisian dengan material tidak berharga dari tambang di sekitarnya.

Dalam rangka mendapatkan manfaat dari lahan danau pascatambang ini, maka dibuat zonasi potensi pemanfaatan danau pascatambang berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuisioner dan juga analisis kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitar tambang. Terdapat beberapa potensi pemanfaatan danau pascatambang dan zonasi pemanfaatannya. Adapun zonasi pemanfaatan danau pascatambang digunakan sebagai wisata alam, tempat pemancingan, tempat makan/restoran, penginapan, sarana air bersih, dan pembangkit listrik tenaga mikrohidro. Seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Perkembangan Pembentukan Danau Pascatambang (Pit Lake)



Gambar 3. Zonasi Area Pemanfaatan Lahan Pascatambang

3.1 PLT Mikrohidro dan Sarana Air Bersih

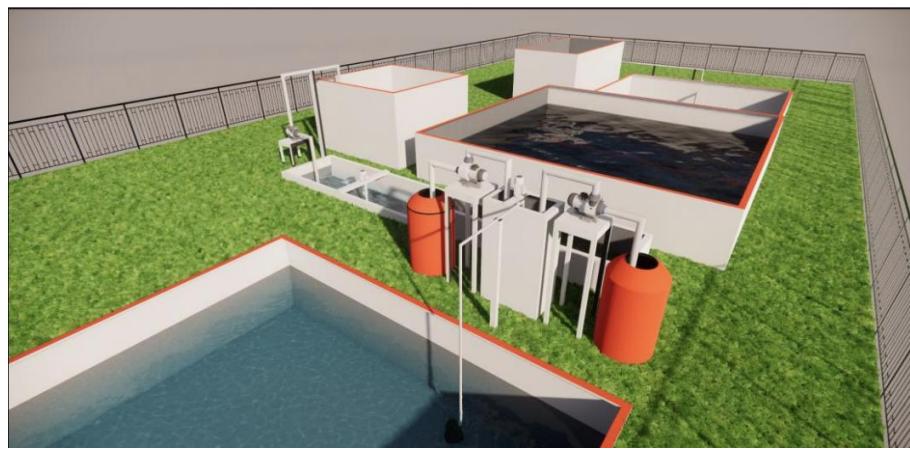
Pembangkit Listrik Tenaga (PLT) Mikrohidro merupakan pembangkit listrik dengan menggunakan aliran listrik yang ramah lingkungan, dengan mempertimbangkan jumlah air yang cukup banyak tersedia dengan kondisi curah hujan yang cukup tinggi memungkinkan ketersediaan air cukup untuk membuat PLT Mikrohidro. Pertimbangan dalam membuat PLT ini adalah penambahan infrastruktur untuk dapat mengaliri air dari titik tinggi ke rendah dapat dilihat pada Gambar 4, dengan kondisi lapangan yang datar, maka perlu dilakukan penambahan fasilitas untuk keperluan tersebut.



Gambar 4. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro

Berdasarkan hasil pengujian kualitas air maka untuk pemanfaatan sebagai air bersih atau air higiene sanitasi untuk masyarakat perlu dikelola dengan infrastruktur tambahan untuk menyesuaikan parameter dan standar baku mutu, jika akan digunakan sebagai air minum. Berdasarkan hasil uji kualitas air menunjukkan bahwa hanya parameter pH dan ammonia yang sesuai dengan baku mutu, sedangkan utk nilai TSS, TDS, BOD, dan COD masih belum sesuai dengan baku mutu yang dipersyaratkan sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 (Tabel 1). Pemanfaatan air sebagai sumber air dapat dikelola seperti terlihat pada Gambar 5. Air yang berasal dari danau yang dikelola dengan baik sehingga dapat memenuhi persyaratan air minum dapat memberikan dampak penting baik untuk keperluan kebutuhan masyarakat

sekitar, bahkan dapat menjadi potensi bisnis baru sebagai penyalur air di daerah sekitar yang mengalami kekurangan air.



Gambar 5. Pengelolaan Air Bersih

Tabel 1. Hasil Uji Kualitas Air

Paramater	Satuan	Lokasi Sampel					Baku Mutu	
		IA	IB	II	IIIin	IIIout	Tambang	Air Minum
pH		7.21	7.04	7	6.8	6.9	6 - 9	6.5 – 8.5
TSS	mg/L	8	34	27	60	10	200	50
TDS	mg/L	1110	614	986	874	856	-	<300
BOD	mg/L	17.5	11.1	10.1	28.5	16	-	30
COD	mg/L	31.58	22.58	36.09	45.12	27.07	-	100
Amonia	mg/L	0.22	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-

Keterangan: TSS (Total Suspended Solid); TDS (Total Dissolved Solid); BOD (Biochemical Oxygen Demand); COD (Chemical Oxygen Demand); Amonia (NH₃-N).

3.2 Wisata dan Pemancingan

Danau pascatambang ini sangat cocok jika diperuntukan sebagai tempat wisata dengan lingkungan alam yang indah dan nyaman menurut masyarakat. Untuk Gambaran proyeksi wisata alam danau pascatambang pada Gambar 6 menunjukan tempat wisata danau pascatambang dengan pemandangan danau pascatambang. Pertimbangan area ini dikembangkan menjadi wisata danau, karena area berada di sekitar wilayah kota baik BSD dan Serpong, dimana pengembangan ke depan akan menjadi area yang dapat menarik wisatawan untuk melakukan kunjungan di daerah tersebut. Berbagai danau pascatambang telah dikembangkan menjadi daerah wisata baik secara natural maupun sudah direncanakan sebagai bagian dari rencana pascatambang. Sehingga danau pascatambang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (Caesarina & Hirsan, 2020; Wibowo et al., 2024).

Berdasarkan data wawancara, terdapat ekosistem berupa udang dan ikan pada danau pascatambang sehingga untuk pemanfaatan sebagai tempat pemancingan sangat cocok. Selain itu, untuk memancing merupakan hobi dari berbagai kalangan sehingga apabila dikelola menjadi wisata pemancingan tentu sangat menarik. Untuk itu danau pascatambang dimanfaatkan sebagai tempat pemancingan dengan proyeksi terlihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Potensi Pemanfaatan Sebagai Area Wisata



Gambar 7. Pemanfaatan Sebagai Acara Pemancingan

3.3 Pengembangan Infrastruktur

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik untuk Restoran dan Rumah Makan belum ditemukan di area sekitar Desa Sukasari (Badan Pusat Statistik, 2023). Untuk itu pemanfaatan danau pascatambang dengan menjadikan danau pascatambang sebagai tempat restoran dapat memajukan kesejahteraan masyarakat sekitar. Gambar 8 menunjukkan rencana pembangunan fasilitas restoran/rumah makan yang berada di dalam danau maupun sekitar wilayah danau. Pengembangan restoran di sekitar danau pascatambang menjadikan objek daya tarik tersendiri, sehingga membuat orang untuk datang berkunjung sekalian berlibur untuk menikmati makan sekalian juga mendapatkan suasana baru di tepi danau pascatambang dengan pemandangan danau.



Gambar 8. Rencana Pemanfaatan Sebagai Restoran/Rumah Makan



Gambar 9. Pengembangan Sebagai Area Penginapan (Perhotelan)

Selain sebagai area restoran/tempat makan, area sekitar danau dapat dikembangkan juga sebagai area penginapan (perhotelan), berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, diketahui bahwa belum adanya infrastruktur berupa hotel dan penginapan pada Desa Sukasari dan beberapa desa disekitarnya (Badan Pusat Statistik, 2023), sehingga untuk pemanfaatan penginapan tepi danau sangat diperlukan. Dengan desain konstruksi kayu sehingga menambah kesan nyaman untuk para pengunjung sehingga lokasi yang cocok adalah pada Gambar 9 yang memiliki kawasan asri.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kualitas air, kondisi sosial ekonomi masyarakat, dan lingkungan maka dapat diketahui potensi pemanfaatan danau pascatambang yaitu pembangkit listrik tenaga mikro hidro yang didasarkan dengan aliran air dan perlu adanya konstruksi tambahan untuk membangun pembangkit listrik tenaga mikrohidro, sarana air bersih untuk masyarakat dengan dilakukan pengelolaan air terlebih dahulu agar sesuai dengan baku mutu, wisata alam berupa danau tentu sangat cocok dan menarik perhatian masyarakat untuk dapat berkunjung di danau pascatambang, tempat pemancingan juga menjadi daya tarik masyarakat mengingat keterdapatannya ekosistem berupa ikan dan udang pada danau pascatambang, dan pengembangan

infrastruktur masyarakat Desa Sukasari demi meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat Desa Sukasari.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Kecamatan Rumpin Dalam Angka 2023*.
- Caesarina, H. M., & Hirsan, F. P. (2020). Danau Seran, a pit lake in an ex-mining area as an opportunity for sustainable tourism. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 413(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/413/1/012026>
- Castro, J. M., & Moore, J. N. (2000). Pit lakes: Their characteristics and the potential for their remediation. *Environmental Geology*, 39(11), 1254–1260. <https://doi.org/10.1007/s002549900100>
- Geller, W., Schultze, M., Kleinmann, R., & Wolkersdorfer, C. (2013). Acidic pit lakes: The legacy of coal and metal surface mines. In *Environmental Science and Engineering (Subseries: Environmental Science)* (Issue 203059). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-29384-9>
- Kusuma, G. J., Tuheteru, E. J., Badhurahman, A., Pranoto, K., Palinggi, Y., Wahyudi, H. S., Pratama, G. R., & Gautama, R. S. (2023). Geochemical Characterization of Pit Wall Rocks: A Preliminary Step in Predicting the Water Quality of Pit Lake. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1175(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1175/1/012016>
- McCullough, C. D., & Lund, M. A. (2006). Opportunities for sustainable mining Pit lakes in Australia. *Mine Water and the Environment*, 25, 220–226. <https://doi.org/10.1007/s10230-006-0136-0>
- McCullough, C. D., Schultze, M., & Vandenberg, J. (2020). Realizing beneficial end uses from abandoned pit lakes. *Minerals*, 10(2), 1–21. <https://doi.org/10.3390/min10020133>
- McCullough, C. D., & Vandenberg, J. (2020). Studying Mine Pit Lake Systems Across Multiple Scales. In *Mine Water and the Environment* (Vol. 39, Issue 2, pp. 173–194). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10230-020-00678-7>
- Schultze, M., Pokrandt, K. H., & Hille, W. (2010). Pit lakes of the Central German lignite mining district: Creation, morphometry and water quality aspects. *Limnologica*, 40(2), 148–155. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2009.11.006>
- Soni, A., Mishra, B., & Singh, S. (2014). Pit lakes as an end use of mining: A review. *Journal of Mining and Environment*, 5(2), 99–111. <https://doi.org/10.22044/jme.2014.326>
- Tuheteru, E. J., Gautama, R. S., Kusuma, G. J., Kuntoro, A. A., Pranoto, K., & Palinggi, Y. (2021). Water balance of pit lake development in the equatorial region. *Water (Switzerland)*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/w13213106>
- Tuheteru, E. J., Kusuma, G. J., Pranoto, K., Palinggi, Y., & Gautama, R. S. (2021). Studi Kualitas Air dan Potensi Pemanfaatan Danau Bekas Tambang JVVoid PT Kaltim Prima Coal, Kalimanatan Timur. *Indonesian Mining and Energy Journal*, 4(1), 52–59.
- Wibowo, T., Yoga, A. A., & Rinandyta, K. (2024). From Extractive Mining to Green Tourism: A Case Study of Open Pit Nam Salu Geosite Through Local Community Development. *The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning*, 5(3), 246–265. <https://doi.org/10.46456/jisdep.v5i3.617>