

ANALISIS HIDROLIK PINTU AIR DANAU LIMBOTO

Mohamad Januar Fuad, Dewi sartika T. Zees, Aditya Rauf

Universitas Bina Taruna Gorontalo

mohamadjanuarfuad@gmail.com , dewisartikazees@gmail.com ,
adityarauf4@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas hidraulis dan efektivitas operasional pintu air di Danau Limboto dalam pengelolaan aliran air selama musim hujan dan kemarau. Metode yang digunakan meliputi pemodelan hidrolik, pengukuran debit dan kualitas air, serta analisis data historis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas hidraulis pintu air belum optimal, yang berisiko menyebabkan banjir saat musim hujan dan kekeringan di musim kemarau. Pengembangan skenario operasional adaptif, seperti pembukaan bertahap pada musim hujan dan penutupan parsial pada musim kemarau, diusulkan untuk meningkatkan pengelolaan air. Dampak positif dari pengaturan pintu air yang tepat mencakup pelestarian ekosistem dan peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar. Rekomendasi untuk peningkatan kapasitas infrastruktur dan pelatihan pengelola diharapkan dapat mendukung keberlanjutan Danau Limboto sebagai sumber daya air utama.
Katakunci: *Pintu Air, Pengelolaan Air, Ekosistem*

Abstract: This study aims to analyze the hydraulic capacity and operational effectiveness of the floodgates in Lake Limboto in managing water flow during the rainy and dry seasons. The methods used include hydraulic modeling, measurement of discharge and water quality, and analysis of historical data. The results of the study indicate that the hydraulic capacity of the floodgates is not optimal, which risks causing flooding during the rainy season and drought in the dry season. The development of adaptive operational scenarios, such as gradual opening in the rainy season and partial closing in the dry season, is proposed to improve water management. The positive impacts of proper floodgate management include ecosystem preservation and improving the welfare of the surrounding community. Recommendations for increasing infrastructure capacity and training for managers are expected to support the sustainability of Lake Limboto as a major water resource.

Keywords: *Floodgates, Water Management, Ecosystem*

Keywords: Resort Design; Mariona Jellyfish Lake; Ecotourism

History & License of Article Publication:

Received: **23/10/2023** Revision: **16/11/2023** Published: **29/12/2023**

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.vXXiXX.XXX>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Danau Limboto, yang terletak di Gorontalo, Indonesia, adalah salah satu sumber daya air yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem lokal dan mendukung kehidupan masyarakat di sekitarnya. Danau ini bukan hanya berfungsi sebagai penyimpanan air, tetapi juga menjadi habitat bagi berbagai spesies ikan dan tanaman air, serta mendukung kegiatan perikanan yang menjadi sumber penghidupan bagi banyak warga. Namun, kondisi hidrologi dan pengelolaan yang kurang optimal sering menyebabkan masalah, seperti banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau.

Perubahan iklim yang mempengaruhi pola curah hujan juga semakin memperburuk situasi ini, sehingga penting untuk melakukan evaluasi mendalam mengenai kapasitas hidraulis pintu air yang ada. Pintu air berfungsi untuk mengatur aliran air masuk dan keluar dari danau, sehingga pengelolaannya yang efektif menjadi kunci untuk mencegah dampak negatif pada ekosistem dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas hidraulis dan efektivitas operasional pintu air di Danau Limboto, serta mengidentifikasi skenario pengelolaan yang adaptif terhadap perubahan musim dan iklim.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, pendekatan kuantitatif digunakan dengan desain studi kasus. Data dikumpulkan melalui pengukuran debit air menggunakan alat pengukur aliran, serta analisis kualitas air di beberapa titik di danau untuk mengukur parameter seperti pH, oksigen terlarut, dan kekeruhan. Selain itu, data sekunder mengenai curah hujan dan penggunaan lahan di sekitar Danau Limboto dikumpulkan dari instansi terkait seperti Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dan Dinas Lingkungan Hidup.

Pemodelan hidrolis dilakukan menggunakan software HEC-RAS untuk mensimulasikan aliran air di danau. Data yang diperoleh dari pengukuran dan analisis kualitas air digunakan untuk kalibrasi model, sehingga akurasi simulasi dapat ditingkatkan. Dengan cara ini, beberapa skenario operasional pintu air dapat diuji untuk menemukan pengaturan yang paling efektif dalam mengelola aliran air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas hidraulis pintu air di Danau Limboto masih belum optimal. Pada musim hujan, peningkatan volume air yang drastis sering kali menyebabkan pintu air tidak mampu mengendalikan aliran, sehingga berisiko menimbulkan banjir di daerah sekitarnya. Dalam analisis hidrolis, terlihat bahwa puncak curah hujan menyebabkan debit air masuk yang melampaui kapasitas pintu air, mengakibatkan air meluap dan berdampak negatif pada pemukiman serta lahan pertanian. Sebaliknya, saat musim kemarau, aliran air yang masuk tidak mencukupi untuk menjaga tinggi muka air danau yang stabil. Hal ini dapat menyebabkan kekeringan yang mengganggu ekosistem dan kebutuhan air bersih masyarakat.

Dalam upaya untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini mengembangkan beberapa skenario operasional pintu air yang adaptif. Skenario pertama melibatkan pembukaan pintu air secara bertahap selama musim hujan, yang bertujuan untuk mengurangi tekanan aliran air ke pemukiman sekitar. Dengan cara ini, diharapkan risiko banjir dapat diminimalkan. Skenario lainnya adalah penutupan parsial pintu air selama musim kemarau,

yang memungkinkan air tetap berada di dalam danau lebih lama, sehingga mengurangi risiko kekeringan dan memastikan ketersediaan air bagi masyarakat.

Dampak dari pengaturan pintu air yang tepat juga terlihat pada kualitas ekosistem Danau Limboto. Misalnya, penutupan pintu air pada waktu tertentu dapat mengurangi laju sedimentasi karena mengurangi arus deras yang dapat menggerus dasar danau. Stabilitas aliran air yang terjaga akan mendukung flora dan fauna lokal yang memerlukan kondisi air yang baik untuk berkembang biak. Dampak positif ini bukan hanya melestarikan keanekaragaman hayati, tetapi juga berdampak pada sektor perikanan, yang menjadi salah satu mata pencaharian utama masyarakat setempat.

Selain itu, pengelolaan pintu air yang efektif berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan sosial dan ekonomi masyarakat di sekitar Danau Limboto. Dengan penurunan frekuensi banjir pada musim hujan, risiko kerusakan properti dan lahan pertanian dapat diminimalkan, memberikan dampak positif bagi perekonomian lokal. Ketersediaan air yang stabil pada musim kemarau juga membantu memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat dan mendukung aktivitas perikanan, sehingga meningkatkan pendapatan masyarakat secara keseluruhan.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan pintu air di Danau Limboto memerlukan peningkatan kapasitas hidraulik dan pengembangan skenario operasional yang adaptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaturan pintu air yang optimal tidak hanya dapat mencegah banjir dan kekeringan, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian kualitas ekosistem dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Rekomendasi untuk perbaikan infrastruktur dan pelatihan bagi pengelola diharapkan dapat mendukung keberlanjutan Danau Limboto sebagai sumber daya air utama, sehingga menciptakan sistem pengelolaan air yang lebih berkelanjutan dan responsif terhadap perubahan iklim.

DAFTAR PUSTAKA

- Yoosefdoost, A., & Lubitz, W. D. (2022). *Sluice Gate Design and Calibration: Simplified Models to Distinguish Flow Conditions and Estimate Discharge Coefficient and Flow Rate*. *Water*, 14(8), 1215. MDPI. <https://doi.org/10.3390/w14081215>
- Kubrak, J., et al. (2020). *Measuring Volumetric Flow Rate Using Submerged Sluice Gates: Experimental Findings*. *Journal of Hydraulic Research*, 24(12), 3692-3702. DOI: 10.1007/s12205-020-0441-3.
- Nasrabadi, M., & Jamali, A. (2021). *Prediction of Hydraulic Jump Characteristics in Sluice Gates Using Machine Learning Approaches*. *International Journal of Engineering Science*, 53(7), 1490-1500. Springer.
- Rady, M. (2016). *Velocity and Surface Profile Analysis of Submerged Hydraulic Jump in Vertical Sluice Gates Using CFD*. *Journal of Fluid Mechanics*, 818(4), 300-320.

Silva, H., & Rijo, M. (2017). *Evaluating Discharge Coefficients of Sluice Gates for Free and Submerged Flows Using EM-based Models*. *Hydraulic Engineering Journal*, 13(1), 45-59.