UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengelolaan Lingkungan Danau Prioritas Nasional Berbasis Data-Driven Strategy (Studi Kasus: Danau
Rawapening Provinsi Jawa Tengah)**
Iwan Rhosadi, Prof. Dr. Djati Mardiatno, M.Si.; Dr. rer. nat. Muhammad Anggri Setiawan, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Degradasi lingkungan akibat eutrofikasi di danau prioritas nasional telah menjadi krisis ekologis berkepanjangan. Kompleksitas degradasi lingkungan juga disebabkan oleh pola pengelolaan sektoral yang terfragmentasi dan reaktif. Dalam mengatasi krisis tersebut, para pemangku kepentingan perlu menerapkan konsep pengelolaan lingkungan danau yang lebih objektif dan terukur. Secara lebih spesifik, objektivitas dalam proses pengelolaan lingkungan danau harus dapat diukur dan dievaluasi dari parameter yang relevan dengan isu strategis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merumuskan kerangka kerja pengelolaan lingkungan danau berbasis *data-driven strategy* yang komprehensif dan efisien.

Penelitian ini mengintegrasikan tiga tahapan analisis utama. Tahapan pertama difokuskan pada diagnosis isu strategis pengelolaan Danau Rawapening berdasarkan pendekatan DPSIR. Tahapan ini mengompilasi dan mengkategorikan berbagai data dan informasi yang bersumber dari studi literatur ilmiah lokal di Danau Rawapening ke dalam kerangka DPSIR. Tahapan kedua adalah identifikasi parameter prioritas dari hasil studi literatur global yang kemudian diolah menjadi struktur *data tier orbital.* Penentuan parameter prioritas dapat memastikan aktivitas pemantauan lingkungan danau berjalan secara efektif dan efisien. Tahapan ketiga berupa penentuan dan pengujian skenario intervensi pengelolaan Danau Rawapening berbasis pemodelan lingkungan SWAT dan analisis TOPSIS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kerangka DPSIR terbukti adanya kesenjangan antara isu strategis dan program pengelolaan yang hanya terpusat pada komponen *Pressure* dan *State*. Penelitian ini juga menemukan parameter *total phosphorus* (TP) ke dalam *Tier 1* sebagai parameter prioritas. Hasil simulasi SWAT-TOPSIS menunjukkan bahwa integrasi intervensi vegetatif melalui agroforestri di hulu dan pengaturan dosis pupuk melalui *good agricultural practices* (GAP) di hilir dapat menurunkan status trofik danau. Sementara itu, intervensi fisik pengerukan mekanis terhadap dasar danau justru mengakibatkan resuspensi hara internal dan memicu hasil yang kontraproduktif dengan tujuan

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengelolaan Lingkungan Danau Prioritas Nasional Berbasis Data-Driven Strategy (Studi Kasus: Danau
Rawapening Provinsi Jawa Tengah)**
Iwan Rhosadi, Prof. Dr. Djati Mardiatno, M.Si.; Dr. rer. nat. Muhammad Anggri Setiawan, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

pengelolaan. Paradigma pemulihan lingkungan danau di Indonesia sudah saatnya untuk dievaluasi dan diperbaiki berbasis *data-driven strategy*. Pengelolaan lingkungan danau berbasis *data-driven* dapat membantu dalam penentuan solusi secara objektif terhadap *trade-off* optimal antara perbaikan ekologi, stabilitas sosio-ekonomi dan efisiensi anggaran operasional.

Kata Kunci: *data-driven strategy,* struktur *data tier*, pengelolaan danau, analisis *trade-off,* SWAT, Danau Rawapening

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengelolaan Lingkungan Danau Prioritas Nasional Berbasis Data-Driven Strategy (Studi Kasus: Danau
Rawapening Provinsi Jawa Tengah)**
Iwan Rhosadi, Prof. Dr. Djati Mardiatno, M.Si.; Dr. rer. nat. Muhammad Anggri Setiawan, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Environmental degradation caused by eutrophication in nationally prioritized lakes has become a protracted ecological crisis. The complexity of this environmental degradation is also due to fragmented and reactive sectoral management practices. To address this crisis, stakeholders need to implement a more objective and measurable framework for lake environmental management. More specifically, objectivity within the management process must be operationalized through measurable and evaluable parameters relevant to strategic issues. Therefore, this study aims to formulate a comprehensive and data-driven framework for strategic lake environmental management.

This study integrates three main stages of analysis. The first stage focuses on diagnosing strategic issues in the management of Lake Rawapening based on the DPSIR approach. This stage compiles and categorizes various data and information sourced from local scientific literature on Lake Rawapening within the DPSIR framework. The second stage involves identifying priority parameters from the results of global literature reviews, which are then processed into orbital tier-data structure. Determining these priority parameters helps ensure that environmental monitoring activities for the lake are conducted effectively and efficiently. The third stage involves determining and testing management intervention scenarios for Lake Rawapening using SWAT environmental modeling and TOPSIS analysis.

The results of the study demonstrate that, based on the DPSIR framework, there is a gap between strategic issues and management programs that focus solely on the Pressure and State components. This study also categorized total phosphorus (TP) into Tier 1 as a priority parameter. SWAT-TOPSIS simulation results reveal that integrating vegetative interventions through agroforestry in the upstream area and regulating fertilizer application rates via Good Agricultural Practices (GAP) in the downstream area can reduce the lake's trophic status. Meanwhile, physical interventions such as mechanical dredging of the lake bottom lead to the

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengelolaan Lingkungan Danau Prioritas Nasional Berbasis Data-Driven Strategy (Studi Kasus: Danau
Rawapening Provinsi Jawa Tengah)**
Iwan Rhosadi, Prof. Dr. Djati Mardiatno, M.Si.; Dr. rer. nat. Muhammad Anggri Setiawan, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

resuspension of internal nutrients and result in outcomes counterproductive to management objectives. It is time to evaluate and improve the paradigm for lake environmental restoration in Indonesia based on a data-driven strategy. Data-driven lake environmental management can help objectively determine solutions that achieve an optimal trade-off between ecological improvement, socio-economic stability, and operational budget efficiency.

Keywords: *data-driven strategy, tier-data structure, lake management, trade-off analysis, SWAT, Lake Rawapening*