



Evaluasi Kinerja dan Strategi Pengelolaan Berkelanjutan DAS Wai Heru di Kota Ambon

(Performance Assessment and Sustainable Management Strategies for the Wai Heru Watershed in Ambon City, Indonesia)

Asia A. Sahubawa¹, Ferad Puturu^{1*}, Johan Riry¹, Rafael M. Osok¹, & Silwanus M. Talakua¹

¹Program Studi Magister Pengelolaan Lahan, Program Pasca Sarjana, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Ambon, 97233, Indonesia

Informasi Artikel:

Submission : 24 Juni 2026
Revised : 26 Agustus 2026
Accepted : 27 Agustus 2026
Published : 29 Agustus 2026

*Penulis Korespondensi:

Ferad Puturu¹
Program Studi Magister Pengelolaan
Lahan, Program Pasca Sarjana,
Universitas Pattimura, Jl. Ir. M.
Putuhena, Ambon, 97233, Indonesia
e-mail: feradputuru@gmail.com
Telp: + 62 821-9765-6600

Makila 20 (2) 2026: 324-344

DOI:

<https://doi.org/10.30598/makila.v20i2.26711>



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Copyright ©2026 Author(s Asia A. Sahubawa, Ferad Puturu, Johan Riry, Rafael M. Osok & Silwanus M. Talakua

Journal homepage:

<https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/makila>

Journal e-mail: makilajournal@gmail.com

Research Article · [Open Access](#)

ABSTRACT

The Wai Heru Watershed in Ambon City is experiencing increasing environmental pressures that require an integrated assessment of watershed performance and management priorities. This study assessed the performance and carrying capacity of the Wai Heru Watershed and formulated sustainable management strategies to support evidence-based watershed management. The study was conducted in Waiheru Village, Ambon City, Indonesia, covering approximately 764.68 ha. Watershed performance was evaluated using the monitoring and evaluation indicators prescribed in Regulation of the Minister of Forestry of the Republic of Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014, encompassing land condition, hydrological condition, socioeconomic aspects, water infrastructure investment, and spatial utilization. The resulting performance score was subsequently integrated with a SWOT analysis to identify internal strengths and weaknesses and external opportunities and threats and to determine strategic management priorities. The results showed that the Wai Heru Watershed obtained an overall performance score of 113.25, classifying its watershed carrying-capacity performance as poor and indicating the need for prioritized management intervention. The SWOT analysis positioned watershed management in Quadrant III, corresponding to a WO or turn-around strategy in which external opportunities are mobilized to address dominant internal weaknesses. Priority interventions include rehabilitation of degraded and critical land, enhancement of permanent vegetation cover, strengthening of soil and water conservation measures, improved land-use control and institutional coordination, and increased participation of farmer groups and local communities. These findings provide an integrated scientific and policy-relevant basis for improving watershed resilience and advancing sustainable management of urban watersheds in small-island environments.

KEYWORDS: *watershed performance; watershed carrying capacity; sustainable watershed management; SWOT analysis; Wai Heru Watershed*

INTISARI

DAS Wai Heru di Kota Ambon menghadapi tekanan lingkungan yang memerlukan evaluasi terpadu terhadap kinerja, daya dukung, dan prioritas pengelolaannya. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja dan daya dukung DAS Wai Heru serta

merumuskan strategi pengelolaan berkelanjutan sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis bukti. Penelitian dilaksanakan di Desa Waiheru, Kota Ambon, Indonesia, pada wilayah DAS seluas sekitar 764,68 ha. Kinerja DAS dievaluasi menggunakan indikator monitoring dan evaluasi pengelolaan DAS berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014, yang mencakup kondisi lahan, kondisi tata air, kondisi sosial ekonomi, investasi bangunan air, dan pemanfaatan ruang wilayah. Hasil evaluasi selanjutnya diintegrasikan dengan analisis SWOT untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan internal serta peluang dan ancaman eksternal sebagai dasar penentuan prioritas strategi pengelolaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa DAS Wai Heru memperoleh nilai kinerja sebesar 113,25 dan termasuk dalam kategori buruk, yang mencerminkan rendahnya kinerja daya dukung DAS serta perlunya intervensi pengelolaan yang terarah dan diprioritaskan. Analisis SWOT menempatkan pengelolaan DAS Wai Heru pada Kuadran III, yang mengarah pada strategi WO (*turn-around*), yaitu memanfaatkan peluang eksternal untuk mengatasi kelemahan internal yang dominan. Prioritas pengelolaan meliputi rehabilitasi lahan terdegradasi dan lahan kritis, peningkatan tutupan vegetasi permanen, penguatan konservasi tanah dan air, pengendalian pemanfaatan ruang, penguatan koordinasi kelembagaan, serta peningkatan partisipasi kelompok tani dan masyarakat. Temuan ini memberikan dasar ilmiah dan kebijakan yang terintegrasi untuk meningkatkan ketahanan DAS serta mendukung pengelolaan berkelanjutan DAS perkotaan pada lingkungan pulau kecil.

KATA KUNCI: kinerja DAS; daya dukung DAS; pengelolaan DAS berkelanjutan; analisis SWOT; DAS Wai Heru

PENDAHULUAN

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan upaya terpadu untuk menjaga keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya alam, konservasi lahan dan air, serta keberlanjutan fungsi ekologis dan hidrologis suatu wilayah (Putuhena, 2019). Dalam konteks meningkatnya tekanan terhadap sumber daya lahan, pengelolaan DAS tidak cukup hanya berorientasi pada pemanfaatan sumber daya, tetapi juga perlu diarahkan pada pengendalian degradasi lingkungan, perlindungan fungsi hidrologis, dan pemeliharaan daya dukung wilayah. Namun, penetapan prioritas pengelolaan DAS belum selalu didasarkan pada hasil pemantauan dan evaluasi yang sistematis. Padahal, evaluasi kinerja merupakan instrumen penting untuk mengidentifikasi tekanan utama, menentukan tingkat daya dukung, dan menyediakan dasar ilmiah bagi pengambilan keputusan pengelolaan DAS yang lebih efektif (Asdak, 2022).

DAS Wai Heru merupakan salah satu DAS strategis di Kota Ambon yang terletak di Desa Waiheru, Kecamatan Teluk Ambon Baguala. Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Ambon Tahun 2011–2031, bagian hulu DAS Wai Heru ditetapkan sebagai kawasan resapan air

dalam pola ruang kawasan lindung. Pada saat yang sama, DAS ini mendukung aktivitas sosial ekonomi masyarakat melalui pemanfaatan lahan untuk perkebunan dan produksi sayuran. Posisi tersebut menempatkan DAS Wai Heru dalam fungsi ganda, yaitu sebagai ruang ekologis yang mendukung pengaturan tata air sekaligus sebagai ruang produksi yang menopang penghidupan masyarakat. Konsekuensinya, perubahan kondisi biofisik dan pemanfaatan ruang dapat secara langsung memengaruhi keberlanjutan kedua fungsi tersebut.

Tekanan terhadap DAS Wai Heru semakin terlihat dari perubahan tutupan lahan dan berbagai bentuk degradasi lingkungan. Manakane *et al.* (2023) mengidentifikasi perubahan tutupan lahan, degradasi lahan, pencemaran air, banjir, dan erosi sebagai tekanan penting di kawasan ini. Saiya *et al.* (2016) menunjukkan bahwa potensi erosi bervariasi secara spasial, dari sangat ringan di sebagian wilayah hulu hingga sangat berat di wilayah hilir, terutama pada area yang mengalami perubahan penggunaan lahan. Rakuasa *et al.* (2025) juga melaporkan dinamika tutupan lahan DAS Wai Heru pada periode 2014, 2019, dan 2024. Perubahan penggunaan lahan tersebut menunjukkan meningkatnya tekanan antropogenik yang berpotensi mengurangi kapasitas infiltrasi, meningkatkan limpasan permukaan, serta memperbesar kerentanan terhadap erosi dan gangguan tata air.

Dampak tekanan tersebut menjadi semakin penting karena gangguan fungsi DAS tidak hanya berkaitan dengan kondisi biofisik, tetapi juga dengan keberlanjutan aktivitas sosial ekonomi masyarakat. Kejadian banjir di DAS Wai Heru menunjukkan bahwa perubahan respons hidrologis dapat memengaruhi lahan pertanian dan aktivitas masyarakat. Dalam konteks DAS perkotaan pada lingkungan pulau kecil, tekanan penggunaan ruang menjadi semakin penting karena keterbatasan wilayah mempertemukan fungsi lindung, produksi, dan permukiman dalam ruang yang relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi yang mampu mengintegrasikan dimensi biofisik, hidrologis, sosial ekonomi, investasi bangunan air, dan pemanfaatan ruang untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kinerja DAS Wai Heru.

Kerangka tersebut tersedia melalui Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Regulasi ini menyediakan indikator terukur untuk mengevaluasi kondisi lahan, tata air, sosial ekonomi, investasi bangunan, dan pemanfaatan ruang wilayah. Penerapan seluruh indikator tersebut memungkinkan identifikasi faktor-faktor yang paling membatasi kinerja DAS sekaligus menyediakan dasar kuantitatif untuk menentukan prioritas pengelolaan. Namun, penilaian kinerja saja belum sepenuhnya menjawab bagaimana hasil evaluasi tersebut diterjemahkan menjadi strategi pengelolaan yang mempertimbangkan kapasitas internal dan peluang eksternal wilayah.

Penelitian evaluasi kinerja DAS telah dilakukan di berbagai wilayah Indonesia, tetapi kajian komprehensif yang menerapkan seluruh kriteria monitoring dan evaluasi tersebut pada DAS Wai Heru masih terbatas. Lebih khusus lagi, integrasi antara evaluasi multidimensi kinerja DAS dan analisis faktor strategis untuk merumuskan prioritas pengelolaan pada DAS perkotaan di

lingkungan pulau kecil belum banyak dikaji. Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan mengintegrasikan evaluasi kinerja berbasis P.61/Menhut-II/2014 dan analisis SWOT sehingga hasil penilaian tidak berhenti pada klasifikasi kondisi DAS, tetapi diterjemahkan menjadi prioritas pengelolaan berdasarkan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang teridentifikasi.

Berdasarkan kerangka tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja dan daya dukung DAS Wai Heru berdasarkan indikator monitoring dan evaluasi pengelolaan DAS serta merumuskan strategi pengelolaan berkelanjutan melalui analisis SWOT. Hasil penelitian diharapkan menyediakan dasar ilmiah dan strategis bagi penentuan prioritas rehabilitasi lahan, konservasi tanah dan air, pengendalian pemanfaatan ruang, penguatan kelembagaan, dan peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan DAS perkotaan pada lingkungan pulau kecil.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di DAS Wai Heru yang secara administratif berada di Desa Waiheru, Kecamatan Teluk Ambon Baguala, Kota Ambon. DAS Wai Heru memiliki luas sekitar 764,68 ha. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan data spasial, perhitungan indikator kinerja DAS, penentuan kategori daya dukung, serta penyusunan strategi pengelolaan berdasarkan analisis faktor internal dan eksternal.

Data dan Sumber Data

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan, pengamatan kondisi biofisik DAS, pengambilan sampel tanah, dokumentasi kondisi lapangan, dan pencatatan posisi geografis menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Peralatan lapangan meliputi GPS, *abney level*, bor tanah, *ring sample*, *soil tester*, *Munsell Soil Color Chart*, indikator pH, kartu deskripsi profil tanah, kamera, serta perlengkapan pengambilan dan penyimpanan sampel.

Data sekunder mencakup DEMNAS Pulau Ambon resolusi spasial 8 m, peta geologi Provinsi Maluku, peta klasifikasi tanah DAS Wai Heru, citra Bing Maps Satellite, Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Ambon, peta jaringan sungai, jaringan jalan, toponimi, batas administrasi, dan garis pantai Pulau Ambon. Data pendukung lainnya meliputi peta lahan kritis BPDAS Waehapu Batu Merah Tahun 2025, data curah hujan tahunan dari stasiun di Pulau Ambon, data kependudukan dan rumah tangga, jumlah kepala keluarga miskin dan kepala keluarga petani, nilai investasi bangunan air, serta dokumen peraturan dan kebijakan yang berkaitan dengan pengelolaan DAS.

Analisis Spasial

Analisis Sistem Informasi Geografis (SIG) dilakukan menggunakan ArcMap 10.8. Data spasial diolah untuk menghasilkan peta batas DAS, penggunaan lahan, kemiringan lereng, lahan

kritis, kawasan lindung, dan kawasan budidaya. Informasi spasial tersebut digunakan sebagai dasar penghitungan indikator yang memiliki dimensi keruangan, khususnya Persentase Lahan Kritis (PLK), Persentase Penutupan Vegetasi (PPV), Indeks Erosi (IE), Kawasan Lindung (KL), dan Kawasan Budidaya (KB).

Evaluasi Kinerja DAS

Evaluasi kinerja DAS mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Penilaian mencakup lima kriteria utama, yaitu kondisi lahan, kondisi tata air, kondisi sosial ekonomi, investasi bangunan air, dan pemanfaatan ruang wilayah. Kondisi lahan dinilai melalui PLK, PPV, dan IE. Kondisi tata air dievaluasi menggunakan Koefisien Rezim Aliran (KRA), Koefisien Aliran Tahunan (KAT), Muatan Sedimen (MS), frekuensi kejadian banjir, dan Indeks Penggunaan Air (IPA). Kondisi sosial ekonomi mencakup Indeks Ketersediaan Lahan (IKL) sebagai indikator tekanan penduduk, Tingkat Kesejahteraan Penduduk (TKP), serta keberadaan dan penegakan aturan konservasi. Kriteria investasi bangunan meliputi klasifikasi kota dan nilai investasi bangunan air, sedangkan pemanfaatan ruang dievaluasi berdasarkan kondisi kawasan lindung dan kawasan budidaya. Setiap indikator diberi skor 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; atau 1,50 sesuai kelas kinerjanya. Nilai tertimbang setiap indikator dihitung dengan persamaan:

$$\text{Nilai indikator} = \text{Bobot indikator} \times \text{Skor indikator} \quad (1)$$

Selanjutnya, nilai daya dukung DAS (DDD) dihitung sebagai jumlah seluruh nilai tertimbang:

$$\text{DDD} = \sum (\text{Bobot}_i \times \text{Skor}_i) \quad (2)$$

Bobot seluruh subkriteria berjumlah 100. Semakin besar nilai DDD, semakin rendah kinerja daya dukung DAS. Indikator, bobot, parameter, dan sistem pengharkatan yang digunakan disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Indikator, Bobot, Parameter, dan Pengharkatan Penilaian Kinerja DAS

Indikator	Bobot	Parameter	Nilai	Kelas	Skor
Persentase Lahan Kritis (PLK)	40	$\text{PLK} = \frac{\text{Luas Lahan Kritis}}{\text{Luas DAS}} \times 100\%$	$\text{PLK} \leq 5$	Sangatrendah	0,5
			$5 < \text{PLK} \leq 10$	Rendah	0,75
			$10 < \text{PLK} \leq 15$	Sedang	1
			$15 < \text{PLK} \leq 20$	Tinggi	1,25
			$\text{PLK} > 20$	Sangat Tinggi	1,5
Persentase Penutupan Vegetasi (PPV)	20	$\text{PPV} = \frac{\text{LVP}}{\text{Luas DAS}} \times 100\%$	$\text{PPV} > 80$	Sangat baik	0,5
			$60 < \text{PPV} \leq 80$	Baik	0,75
			$40 < \text{PPV} \leq 60$	Sedang	1
			$20 < \text{PPV} \leq 40$	Buruk	1,25
			$\text{PPV} \leq 20$	Sangat Buruk	1,5
Indeks Erosi (IE)	20	$\text{IE} = \frac{\text{Erosi aktual}}{\text{Erosi yg ditoleransi}}$	$\text{IE} \leq 0,5$	Sangat rendah	0,5
			$0,5 < \text{IE} \leq 1,0$	Rendah	0,75
			$1,0 < \text{IE} \leq 1,5$	Sedang	1
			$1,5 < \text{IE} \leq 2,0$	Tinggi	1,25
			$\text{IE} > 2,0$	Sangat Tinggi	1,5
Koefisien Rezim Aliran (KRA)	5	$\text{KRA} = \frac{\text{Q max}}{\text{Q min}}$	$\text{KRA} \leq 20$	Sangat rendah	0,5
			$20 < \text{KRA} \leq 50$	Rendah	0,75
			$50 < \text{KRA} \leq 80$	Sedang	1
			$80 < \text{KRA} \leq 110$	Tinggi	1,25

Indikator	Bobot	Parameter	Nilai	Kelas	Skor
			KRA >110	Sangat Tinggi	1,5
Koefisien Aliran Tahunan (KAT)	5	$KAT = \frac{Q \text{ tahunan}}{P \text{ tahunan}}$	$KAT \leq 0,2$	Sangat rendah	0,5
			$0,2 < KAT \leq 0,3$	Rendah	0,75
			$0,3 < KAT \leq 0,4$	Sedang	1
			$0,4 < KAT \leq 0,5$	Tinggi	1,25
			$KAT > 0,5$	Sangat Tinggi	1,5
Muatan Sedimen (MS)	4	$MS = A \times SDR$	$MS < 5$	Sangat rendah	0,5
			$5 < MS \leq 10$	Rendah	0,75
			$10 < MS \leq 15$	Sedang	1
			$15 < MS \leq 20$	Tinggi	1,25
			$MS > 20$	Sangat Tinggi	1,5
Banjir	2	Frekuensi kejadian Banjir	Tidak pernah	Sangat rendah	0,5
			1 kali dalam 5 tahun	Rendah	0,75
			1 kali dalam 2 tahun	Sedang	1
			1 kali tiap tahun	Tinggi	1,25
			Lebih dari 1 kali dalam 1 tahun	Sangat tinggi	1,5
Indeks Penggunaan Air (IPA)	4	$IPA = \frac{\text{Kebutuhan Air}}{\text{Persediaan Air}}$	$IPA \leq 0,25$	Sangat rendah	0,5
			$0,25 < IPA \leq 0,50$	Rendah	0,75
			$0,50 < IPA \leq 0,75$	Sedang	1
			$0,75 < IPA \leq 1,00$	Tinggi	1,25
			$IPA > 1,00$	Sangat Tinggi	1,5
Tekanan Penduduk (TP)	10	$TP = \frac{\text{Luas Lahan Pertanian}}{\text{Jumlah KK Petani}}$	$IKL > 4,0$	Sangat tinggi	0,5
			$2,0 < IKL \leq 4,0$	Tinggi	0,75
			$1,0 < IKL \leq 2,0$	Sedang	1
			$0,5 < IKL \leq 1,0$	Rendah	1,25
			$IKL < 0,5$	Sangat rendah	1,5
Tingkat Kesejahteraan Penduduk (TKP)	7	$TKP = \frac{\text{Jumlah KK miskin}}{\text{Jumlah KK total}} \times 100\%$	$TKP \leq 5$	Sangat baik	0,5
			$5 < TKP \leq 10$	Baik	0,75
			$10 < TKP \leq 20$	Sedang	1
			$20 < TKP \leq 30$	Buruk	1,25
			$TKP > 30$	Sangat buruk	1,5
Keberadaan dan Penegakan Aturan	3	Ada tidaknya suatu aturan masyarakat di DAS yang berkaitan dengan konservasi	Ada, dipraktekkan luas	Sangat baik	0,5
			Ada dipraktekkan terbatas	Baik	0,75
			Ada, tidak dipraktekkan	Sedang	1
			Tidak ada peraturan	Buruk	1,25
			Ada aturan tapi kontra konservasi	Sangat buruk	1,5
Klasifikasi Kota	5	Keberadaan dan status kota	Tidak ada kota	Sangat rendah	0,5
			Kota Kecil	Rendah	0,75
			Kota Madya	Sedang	1
			Kota Besar	Tinggi	1,25
			Kota Metropolitan	Sangat Tinggi	1,5
Investasi Bangunan Air (IBA)	5	Nilai terkini investasi bangunan air (waduk, dam, bendungan, saluran irigasi)	$IBA \leq 15$ milyar rupiah	Sangat rendah	0,5
			$15 < IBA \leq 30$ milyar rupiah	Rendah	0,75
			$30 < IBA \leq 45$ milyar rupiah	Sedang	1
			$45 < IBA \leq 60$ milyar rupiah	Tinggi	1,25
				Sangat Tinggi	1,5

Indikator	Bobot	Parameter	Nilai	Kelas	Skor
			IBA > 60 milyar rupiah		
Kawasan Lindung (KL)	10	KL $= \frac{\text{Luas Liputan Vegetasi}}{\text{Luas Kawasan Lindung dalam DAS}} \times 100\%$	KL > 70 45 < KL ≤ 70 30 < KL ≤ 45 15 < KL ≤ 30 KL ≤ 15	Sangat baik Baik Sedang Buruk Sangat Buruk	0,5 0,75 1 1,25 1,5
Kawasan Budidaya (KB)	10	KB $= \frac{\text{Luas Lahan dg lereng 0 – 25\%}}{\text{Luas Kawasan Budidaya dalam DAS}} \times 100\%$	KB > 70 45 < KB ≤ 70 30 < KB ≤ 45 15 < KB ≤ 30 KB ≤ 15	Sangat rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat Tinggi	0,5 0,75 1 1,25 1,5

Sumber: Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014.

Catatan: Q tahunan dan P tahunan harus dinyatakan dalam satuan yang setara sebelum perhitungan KAT dilakukan.

Sistem pembobotan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kondisi lahan memperoleh bobot kumulatif terbesar, yaitu 40%, diikuti kondisi tata air dan kondisi sosial ekonomi masing-masing 20%, serta investasi bangunan air dan pemanfaatan ruang masing-masing 10%. Struktur tersebut menempatkan degradasi lahan dan respons hidrologis sebagai komponen utama dalam evaluasi daya dukung DAS, tetapi tetap mempertimbangkan dimensi sosial, kelembagaan, investasi, dan kesesuaian pemanfaatan ruang. Nilai DDD yang diperoleh selanjutnya diklasifikasikan ke dalam lima kategori sebagaimana disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Klasifikasi Nilai Kinerja dan Daya Dukung DAS

No.	Nilai	Kategori
1.	DDD ≤ 70	Sangat Baik
2.	70 < DDD ≤ 90	Baik
3.	90 < DDD ≤ 110	Sedang
4.	110 < DDD ≤ 130	Buruk
5.	DDD > 130	Sangat Buruk

Sumber: Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014.

Klasifikasi pada Tabel 2 digunakan sebagai dasar untuk menentukan status keseluruhan daya dukung DAS Wai Heru. Dengan demikian, evaluasi tidak hanya menghasilkan nilai numerik untuk setiap indikator, tetapi juga menyediakan diagnosis terintegrasi mengenai komponen-komponen yang paling membatasi kinerja DAS dan membutuhkan prioritas intervensi.

Analisis Strategi Pengelolaan

Strategi pengelolaan DAS dirumuskan melalui analisis *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats* (SWOT). Faktor internal dikelompokkan menjadi kekuatan (*strengths*) dan kelemahan (*weaknesses*), sedangkan faktor eksternal dikelompokkan menjadi peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*). Faktor-faktor tersebut disusun dalam matriks *Internal Factor Analysis Summary* (IFAS) dan *External Factor Analysis Summary* (EFAS).

Nilai strategis setiap faktor dihitung berdasarkan bobot dan rating sehingga menghasilkan skor tertimbang. Total skor kekuatan dan kelemahan digunakan untuk menentukan posisi pada

sumbu internal, sedangkan total skor peluang dan ancaman digunakan untuk menentukan posisi pada sumbu eksternal:

$$X = \Sigma \text{Strengths} - \Sigma \text{Weaknesses}$$

$$Y = \Sigma \text{Opportunities} - \Sigma \text{Threats}$$

Koordinat X dan Y selanjutnya diplot dalam diagram SWOT untuk menentukan posisi strategi pengelolaan. Posisi tersebut menjadi dasar dalam memilih orientasi strategi SO, WO, ST, atau WT. Matriks SWOT kemudian digunakan untuk menerjemahkan hasil evaluasi kinerja DAS ke dalam alternatif tindakan pengelolaan, terutama rehabilitasi lahan kritis, konservasi tanah dan air, pengendalian pemanfaatan ruang, penguatan kelembagaan, pengelolaan sumber daya air, dan peningkatan partisipasi kelompok tani serta masyarakat..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Kinerja DAS

Evaluasi kinerja DAS Wai Heru dilakukan untuk memperoleh gambaran kuantitatif dan spasial mengenai kondisi daya dukung berdasarkan lima kelompok kriteria, yaitu kondisi lahan, tata air, sosial ekonomi, investasi bangunan air, dan pemanfaatan ruang wilayah. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi faktor pembatas utama kinerja DAS sekaligus menyediakan dasar bagi penentuan prioritas intervensi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tekanan utama terutama berkaitan dengan kondisi lahan dan tata air. Oleh karena itu, analisis kondisi lahan difokuskan pada Persentase Lahan Kritis (PLK), Persentase Penutupan Vegetasi (PPV), dan Indeks Erosi (IE), yang secara bersama-sama merepresentasikan tingkat degradasi lahan, kapasitas perlindungan vegetasi, dan tekanan erosi terhadap fungsi hidrologis DAS.

Kondisi Lahan

Hasil analisis menunjukkan bahwa PLK DAS Wai Heru mencapai 30,11%, atau sekitar 230,28 ha dari luas total DAS 764,68 ha, sehingga termasuk dalam kategori sangat tinggi. Lahan dengan tingkat kekritisan tinggi terutama ditemukan pada bagian tengah DAS, sedangkan bagian hulu relatif lebih banyak ditutupi vegetasi dan lahan dengan tingkat degradasi lebih rendah. Tingginya PLK menunjukkan adanya tekanan biofisik yang perlu menjadi prioritas pengelolaan karena dapat berkaitan dengan perubahan penggunaan lahan, berkurangnya kontinuitas vegetasi permanen, aktivitas budidaya pada area rentan, dan meningkatnya potensi kehilangan tanah. Dalam konteks fungsi DAS, kondisi tersebut berpotensi menurunkan kemampuan tanah menyerap dan menyimpan air, meningkatkan limpasan permukaan, serta memperbesar peluang erosi dan transportasi sedimen menuju jaringan sungai.

Komposisi penggunaan lahan memberikan konteks penting terhadap kondisi tersebut. Berdasarkan **Tabel 3**, penggunaan lahan didominasi oleh hutan lahan kering sekunder seluas 286,01 ha atau 37,40% dan pertanian lahan kering bercampur semak seluas 251,27 ha atau 32,86%.

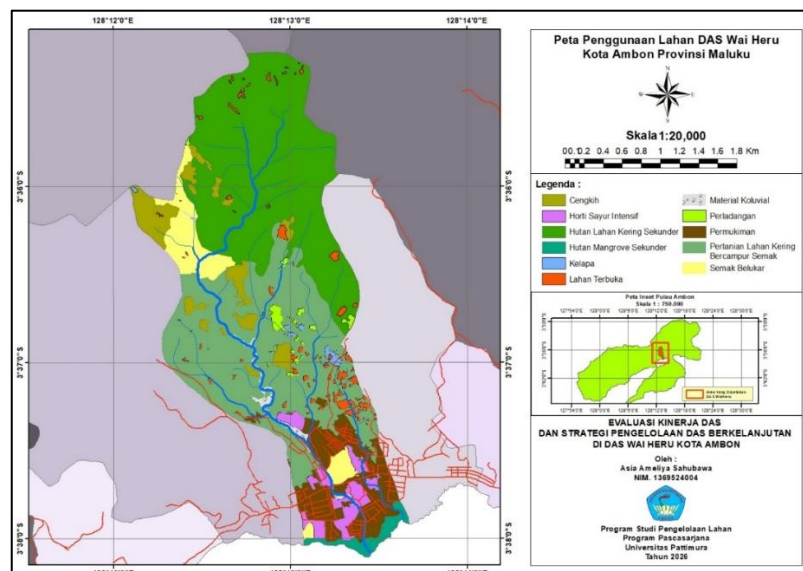
Permukiman mencakup 70,41 ha (9,21%), cengkih 43,10 ha (5,64%), semak belukar 42,47 ha (5,55%), hortikultura sayuran intensif 23,91 ha (3,13%), serta lahan terbuka 15,86 ha (2,07%). Komposisi ini menunjukkan bahwa DAS Wai Heru masih memiliki elemen vegetasi yang penting, tetapi pada saat yang sama menghadapi tekanan penggunaan lahan budidaya dan terbangun.

Tabel 3. Jenis Penggunaan Lahan di DAS Wai Heru

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Hutan Mangrove Sekunder	11,96	1,56
2	Permukiman	70,41	9,21
3	Horti Sayur Intensif	23,91	3,13
4	Semak Belukar	42,47	5,55
5	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	251,27	32,86
6	Perladangan	7,24	0,95
7	Kelapa	3,42	0,45
8	Cengkih	43,10	5,64
9	Hutan Lahan Kering Sekunder	286,01	37,40
10	Lahan Terbuka	15,86	2,07
11	Material Kolvial	9,03	1,18
Total		764,68	100,00

Sumber: Hasil olah data BPKHTL, 2026

Kondisi tersebut tercermin pada nilai PPV. Luas vegetasi permanen mencapai 386,96 ha, atau 50,60% dari total luas DAS, sehingga termasuk kategori sedang. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sekitar separuh wilayah DAS masih memiliki penutupan vegetasi permanen yang mendukung fungsi resapan, perlindungan tanah, dan pengendalian limpasan. Namun, tingkat penutupan tersebut belum optimal untuk memberikan perlindungan yang merata pada seluruh wilayah, khususnya zona yang mengalami tekanan penggunaan lahan dan erosi.

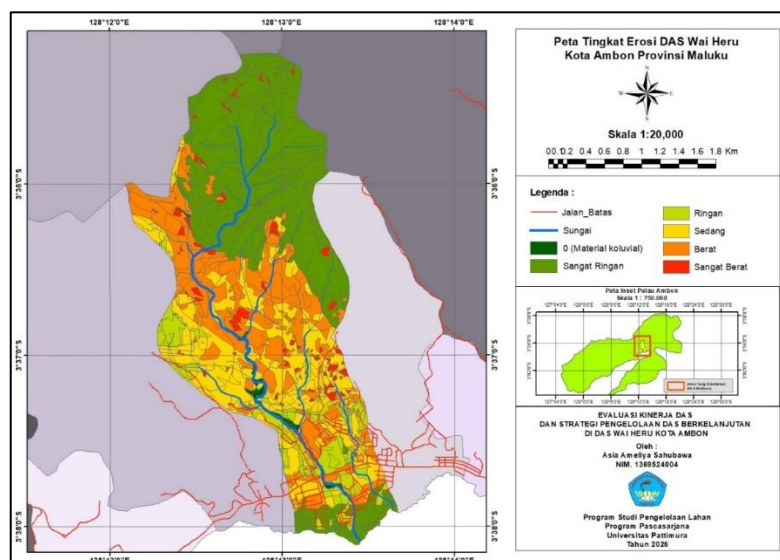


Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan di DAS Wai Heru

Gambar 1 memperlihatkan bahwa hutan lahan kering sekunder terutama terkonsentrasi pada bagian hulu hingga tengah DAS, sedangkan pertanian lahan kering bercampur semak lebih dominan pada bagian tengah hingga hilir. Permukiman berkembang terutama pada bagian hilir mengikuti jaringan jalan dan wilayah dengan aksesibilitas lebih tinggi. Pola tersebut menunjukkan

adanya gradien tekanan penggunaan ruang dari bagian hulu yang relatif lebih bervegetasi menuju bagian tengah dan hilir yang lebih intensif dimanfaatkan. Interpretasi ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan adanya perubahan penggunaan dan tutupan lahan serta variasi potensi erosi di DAS Wai Heru (Saiya *et al.*, 2016; Manakane *et al.*, 2023; Rakuasa *et al.*, 2025).

Indikator ketiga adalah IE. **Gambar 2** menunjukkan variasi tingkat erosi dari ringan hingga sangat berat. Zona erosi berat dan sangat berat terutama terkonsentrasi pada bagian tengah hingga hilir DAS, termasuk area yang berdekatan dengan jaringan sungai dan penggunaan lahan budidaya. Sebaliknya, bagian hulu yang masih didominasi hutan lahan kering sekunder cenderung memiliki tingkat erosi yang relatif lebih rendah. Pola ini menunjukkan bahwa erosi dipengaruhi oleh interaksi antara kondisi lahan, tutupan vegetasi, penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan limpasan permukaan. Besarnya tekanan erosi dikonfirmasi oleh hasil perhitungan IE. Erosi aktual mencapai 244,79 ton ha⁻¹ tahun⁻¹, sedangkan erosi yang dapat ditoleransi sebesar 21,75 ton ha⁻¹ tahun⁻¹, sehingga diperoleh IE sebesar 11,26 dan termasuk kategori sangat tinggi.



Gambar 2. Peta Tingkat Erosi DAS Wai Heru

Secara terpadu, PLK yang sangat tinggi, PPV kategori sedang, dan IE yang sangat tinggi membentuk diagnosis yang konsisten bahwa degradasi lahan dan erosi merupakan faktor pembatas utama kinerja DAS Wai Heru. Kondisi tersebut tidak tersebar secara seragam, tetapi terkonsentrasi pada zona-zona tertentu, terutama bagian tengah dan hilir. Oleh karena itu, rehabilitasi perlu diprioritaskan pada lahan kritis dan area erosi berat hingga sangat berat melalui peningkatan tutupan vegetasi permanen, agroforestri, konservasi vegetatif dan mekanik, perlindungan sempadan sungai, serta pengendalian pembukaan lahan. Sementara itu, bagian hulu yang masih memiliki tutupan vegetasi relatif baik perlu dipertahankan sebagai area perlindungan untuk menjaga fungsi resapan dan mengurangi transfer limpasan serta sedimen ke bagian hilir. Temuan ini menjadi dasar penting untuk menginterpretasikan kondisi tata air pada bagian berikutnya, karena perubahan penggunaan lahan, tutupan vegetasi, dan tingkat erosi berkaitan erat dengan

fluktuasi aliran, limpasan tahunan, muatan sedimen, dan kejadian banjir dalam sistem DAS Wai Heru.

Kondisi Tata Air

Evaluasi kondisi tata air menunjukkan bahwa DAS Wai Heru mengalami tekanan terutama pada stabilitas rezim aliran dan sedimentasi, bukan pada ketersediaan air secara agregat. Koefisien Rezim Aliran (KRA) sebesar 144,15, yang diperoleh dari debit maksimum $108,11 \text{ m}^3 \text{ detik}^{-1}$ dan debit minimum $0,75 \text{ m}^3 \text{ detik}^{-1}$, termasuk kategori sangat tinggi. Perbedaan debit yang tajam mengindikasikan rendahnya kemampuan DAS dalam meredam respons hidrologis antara kondisi basah dan kering. Kondisi ini konsisten dengan tingginya lahan kritis dan erosi serta belum optimalnya kontinuitas tutupan vegetasi permanen.

Koefisien Aliran Tahunan (KAT) tercatat sebesar 68,16, berdasarkan Q tahunan $1.716.504.480 \text{ m}^3 \text{ tahun}^{-1}$ dan P tahunan $25.183.206,44 \text{ m}^3 \text{ tahun}^{-1}$. Secara aritmetika, nilai tersebut sesuai dengan rasio kedua komponen; namun, karena KAT merupakan rasio tak berdimensi, kesetaraan satuan, periode pengamatan, dan basis luas Q dan P perlu diverifikasi sebelum interpretasi hidrologis final. Muatan Sedimen (MS) sebesar $61,20 \text{ ton ha}^{-1} \text{ tahun}^{-1}$ termasuk kategori sangat tinggi dan konsisten dengan Indeks Erosi sebesar 11,26. Hal ini menunjukkan kuatnya keterhubungan antara degradasi lahan, erosi, dan transfer sedimen menuju jaringan sungai.

Frekuensi banjir sekitar satu kali setiap tahun termasuk kategori tinggi dan semakin menegaskan ketidakstabilan tata air. Sebaliknya, Indeks Penggunaan Air (IPA) sebesar 0,36 termasuk kategori rendah (Tabel 11), berdasarkan kebutuhan air $1.170,21 \text{ mm tahun}^{-1}$ dan persediaan $3.293,3 \text{ mm tahun}^{-1}$. Secara keseluruhan, hasil tersebut menegaskan bahwa persoalan tata air DAS Wai Heru terutama terletak pada fluktuasi aliran, limpasan, erosi, sedimentasi, dan banjir, bukan defisit air agregat. Karena itu, pemulihan perlu diprioritaskan pada rehabilitasi lahan kritis, peningkatan tutupan vegetasi permanen, konservasi tanah dan air, serta pengendalian limpasan dan sedimen dari sumbernya.

Investasi Bangunan Air

Kriteria investasi bangunan air digunakan untuk menggambarkan tingkat intervensi struktural yang telah dilakukan dalam mendukung pengelolaan sumber daya air. Kota Ambon diklasifikasikan sebagai kota madya berdasarkan kriteria yang digunakan dalam evaluasi. Di DAS Wai Heru, investasi bangunan air berupa talud pengaman sungai dan prasarana air baku yang dibangun pada periode 2014–2025 mencapai Rp17.936.050.000,00. Nilai tersebut berada pada kelas Rp15–30 miliar dan dikategorikan rendah berdasarkan sistem pengharkatan evaluasi DAS. Namun, secara substantif, keberadaan investasi tersebut menunjukkan bahwa upaya pengelolaan telah mencakup pendekatan struktural untuk mengurangi risiko dan mendukung penyediaan air.

Intervensi struktural tetap memiliki peran penting, terutama dalam perlindungan sungai dan pelayanan air baku. Akan tetapi, hasil evaluasi kondisi lahan dan tata air menunjukkan bahwa masalah utama DAS berasal dari degradasi lahan, erosi, sedimentasi, dan fluktuasi aliran. Oleh

karena itu, investasi infrastruktur perlu dilengkapi dengan pendekatan berbasis DAS yang bersifat preventif, antara lain rehabilitasi vegetasi, konservasi tanah dan air, pengendalian pemanfaatan ruang, dan penguatan kelembagaan. Kombinasi pendekatan struktural dan nonstruktural akan lebih efektif dibandingkan ketergantungan pada infrastruktur yang hanya menangani dampak di bagian hilir.

Pemanfaatan Ruang Wilayah

Evaluasi pemanfaatan ruang wilayah menunjukkan bahwa struktur ruang DAS Wai Heru masih menyediakan kapasitas penting untuk mendukung pemulihan fungsi DAS. Persentase liputan vegetasi pada kawasan lindung (KL) mencapai 65,97%, yaitu 369,76 ha dari total kawasan lindung 560,51 ha, dan termasuk kategori baik. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan lindung masih memiliki tutupan vegetasi yang berperan dalam mempertahankan fungsi ekologis, mengendalikan limpasan, dan mengurangi risiko erosi. Namun, kontinuitas dan kualitas vegetasi tetap perlu ditingkatkan, terutama mengingat tingginya lahan kritis dan indeks erosi.

Pada kawasan budidaya, 185,73 ha dari 204,17 ha berada pada kemiringan lereng 0–25%, sehingga menghasilkan nilai KB sebesar 90,97%. Berdasarkan kriteria evaluasi, indikator tersebut memiliki tingkat tekanan sangat rendah, yang menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan budidaya berada pada kelas lereng yang relatif sesuai untuk pemanfaatan budidaya. Secara substantif, kedua indikator menegaskan bahwa persoalan utama DAS Wai Heru bukan semata-mata struktur pemanfaatan ruang, melainkan kualitas pengelolaan aktual. Oleh karena itu, perlindungan kawasan lindung perlu dipadukan dengan pengelolaan kawasan budidaya berbasis konservasi, peningkatan tutupan vegetasi, pengendalian erosi, serta kepatuhan terhadap tata ruang untuk memperkuat pemulihan fungsi ekologis dan hidrologis DAS..

Hasil Evaluasi Kinerja DAS Wai Heru

Hasil evaluasi terpadu menunjukkan bahwa DAS Wai Heru memperoleh nilai daya dukung DAS (DDD) sebesar 113,25. Berdasarkan klasifikasi Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014, nilai tersebut berada pada rentang $110 < DDD \leq 130$ dan termasuk kategori buruk. Kondisi ini menunjukkan bahwa kinerja daya dukung DAS Wai Heru memerlukan intervensi pengelolaan yang terarah, khususnya terhadap komponen yang memberikan tekanan terbesar terhadap fungsi biofisik dan hidrologis DAS.

Sebagaimana disajikan pada **Tabel 4**, kontribusi lima kriteria terhadap nilai akhir menunjukkan pola yang tidak seragam. Kondisi lahan memberikan nilai tertimbang tertinggi sebesar 55,00, diikuti kondisi tata air sebesar 26,50, kondisi sosial ekonomi 16,75, investasi bangunan air 8,75, dan pemanfaatan ruang wilayah 6,25. Kondisi lahan dan tata air secara bersama-sama menghasilkan nilai 81,50 atau sekitar 72% dari total DDD, sehingga menjadi faktor yang paling menentukan rendahnya kinerja DAS Wai Heru.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Indikator Kinerja DAS pada DAS Wai Heru

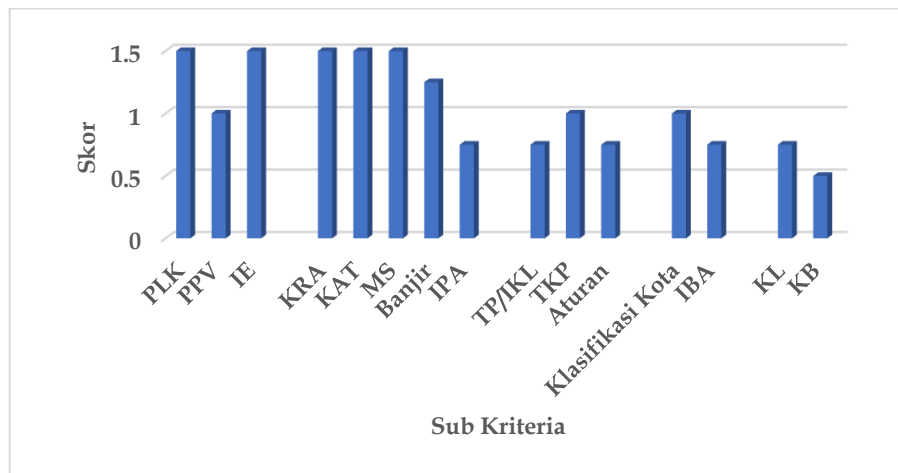
Kriteria/Sub Kriteria		Bobot		Hasil Perhitungan	Kisaran Nilai	Kelas	Skor	Nilai Bobot x Skor
		%	%					
A.	Kondisi Lahan	40						
1.	Persentase Lahan Kritis (PLK)	20		30,11	PLK > 20	Sangat Tinggi	1,5	30
2.	Persentase Penutupan Vegetasi (PPV)	10		50,60	40 < PPV ≤ 60	Sedang	1	10
3.	Indeks Erosi (IE)	10		11,26	IE > 2,0	Sangat Tinggi	1,5	15
B.	Kondisi Tata Air	20						
1.	Koefisien Regim Aliran (KRA)	5		144,15	KRA > 110	Sangat Tinggi	1,5	7,5
2.	Koefisien Aliran Tahunan (KAT)	5		68,16	KAT > 0,5	Sangat Tinggi	1,5	7,5
3.	Muatan Sedimen (MS)	4		61,20	MS > 20	Sangat Tinggi	1,5	6
4.	Banjir	2		1x dalam 1 tahun	1 kali tiap tahun	Tinggi	1,25	2,5
5.	Indeks Penggunaan Air (IPA)	4		0,36	0,25 < IPA ≤ 0,50	Rendah	0,75	3
C.	Kondisi Sosial Ekonomi	20						
1.	Tekanan Penduduk (IKL)	10		3,10	2,0 < IKL ≤ 4,0	Tinggi	0,75	7,5
2.	Tingkat Kesejahteraan penduduk (TKP)	7		12,30	10 < TKP ≤ 20	Sedang	1	7
3.	Keberadaan dan penegakan peraturan	3		Ada, dipraktekkan terbatas	Ada, dipraktekkan terbatas	Baik	0,75	2,25
D.	Investasi Bangunan	10						
1.	Klasifikasi kota	5		Kota Madya	Kota Madya	Sedang	1	5
2.	Klasifikasi nilai bangunan air	5		Rp. 17.936.050.000,00,-	15 < IBA ≤ 30 milyar rupiah	Rendah	0,75	3,75
E.	Pemanfaatan Ruang Wilayah	10						
1.	Kawasan Lindung (KL)	5		65,97	45 < KL ≤ 70	Baik	0,75	3,75
2.	Kawasan Budidaya (KB)	5		90,97	KB > 70	Sangat rendah	0,5	2,5
Nilai Akhir								113,25

Sumber: Hasil analisis, 2026.

Pada kriteria kondisi lahan, PLK sebesar 30,11% menghasilkan nilai tertimbang terbesar, yaitu 30,00, sedangkan IE sebesar 11,26 memberikan nilai 15,00. PPV sebesar 50,60% berada pada kategori sedang dengan nilai tertimbang 10,00. Pola tersebut menunjukkan bahwa tutupan vegetasi yang masih tersedia belum sepenuhnya mampu mengimbangi tekanan akibat tingginya lahan kritis dan erosi. Tekanan serupa terlihat pada kondisi tata air. KRA sebesar 144,15, KAT sebesar 68,16, dan MS sebesar 61,20 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ berada pada kategori sangat tinggi, sedangkan frekuensi banjir sekitar satu kali setiap tahun termasuk kategori tinggi. Sebaliknya, IPA sebesar 0,36 berada pada

kategori rendah. Dengan demikian, persoalan hidrologis lebih kuat berkaitan dengan fluktuasi aliran, limpasan, erosi, dan sedimentasi daripada dengan tekanan pemanfaatan air terhadap ketersediaannya.

Gambar 3 mempertegas bahwa skor tertinggi sebesar 1,50 terdapat pada PLK, IE, KRA, KAT, dan MS. Namun, skor tidak dapat diinterpretasikan secara terpisah dari bobotnya. PLK dan KRA, misalnya, sama-sama memperoleh skor 1,50, tetapi menghasilkan nilai tertimbang masing-masing 30,00 dan 7,50 karena memiliki bobot yang berbeda. Oleh karena itu, nilai bobot $\times$ skor pada **Tabel 4** merupakan dasar yang lebih representatif dalam menentukan prioritas pengelolaan dibandingkan hanya membandingkan skor.



Gambar 3. Skor Penilaian Tiap Sub Kriteria kinerja DAS

Indikator dengan tekanan relatif lebih rendah – IPA, KL, KB, investasi bangunan air, serta keberadaan regulasi – menunjukkan bahwa DAS Wai Heru masih memiliki modal pengelolaan yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pemulihan. Fungsi kawasan lindung, tekanan penggunaan air yang relatif rendah, kesesuaian sebagian kawasan budidaya, dan keberadaan kerangka regulasi dapat menjadi faktor pendukung bagi intervensi yang lebih terintegrasi. Secara keseluruhan, nilai DDD 113,25 menunjukkan bahwa prioritas pemulihan DAS Wai Heru perlu difokuskan pada rehabilitasi lahan kritis, pengendalian erosi dan sedimentasi, peningkatan kontinuitas tutupan vegetasi, konservasi tanah dan air, serta pengendalian limpasan permukaan. Intervensi perlu diarahkan terutama pada zona dengan kontribusi tekanan terbesar, sementara faktor-faktor yang relatif baik perlu dipertahankan dan dioptimalkan. Hasil evaluasi ini selanjutnya menjadi dasar kuantitatif untuk merumuskan strategi pengelolaan melalui analisis SWOT.

Hasil Analisis SWOT

Analisis SWOT digunakan untuk menerjemahkan hasil evaluasi kinerja DAS Wai Heru ke dalam arah strategi pengelolaan berdasarkan kondisi internal dan eksternal. Faktor internal mencakup kekuatan (strengths) dan kelemahan (weaknesses), sedangkan faktor eksternal terdiri atas peluang (opportunities) dan ancaman (threats). Pendekatan ini mengintegrasikan hasil

diagnosis biofisik, hidrologis, sosial ekonomi, kelembagaan, dan pemanfaatan ruang sehingga strategi pengelolaan yang dirumuskan memiliki dasar empiris yang selaras dengan kondisi aktual DAS.

Hasil analisis menunjukkan bahwa total skor kekuatan sebesar 1,35, sedangkan kelemahan mencapai 1,76. Nilai tersebut menunjukkan bahwa faktor pembatas internal lebih dominan dibandingkan kapasitas internal yang tersedia. Kelemahan utama mencakup kejadian banjir berulang, tutupan vegetasi permanen yang belum optimal, tingginya Koefisien Rezim Aliran (KRA), Koefisien Aliran Tahunan (KAT), Muatan Sedimen (MS), Indeks Erosi (IE), serta Persentase Lahan Kritis (PLK). Faktor-faktor tersebut konsisten dengan hasil evaluasi kinerja yang sebelumnya mengidentifikasi kondisi lahan dan tata air sebagai sumber tekanan utama terhadap daya dukung DAS Wai Heru.

Total skor peluang sebesar 1,86 lebih tinggi dibandingkan ancaman sebesar 1,25. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun DAS Wai Heru menghadapi kelemahan internal yang cukup kuat, terdapat peluang eksternal yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pemulihan. Peluang utama meliputi pengelolaan lahan kering berbasis konservasi, keberadaan peraturan perundang-undangan yang mendukung konservasi tanah dan air, serta keberadaan kelompok tani sebagai basis kelembagaan masyarakat. Sementara itu, ancaman utama berupa aktivitas penambangan liar, rendahnya kesadaran lingkungan, dan terbatasnya lembaga yang secara khusus berfokus pada pengelolaan lingkungan DAS.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Bobot dan Skor Faktor Strategis

Simbol	Faktor Strategis	Bobot	Rating	Skor
FAKTOR INTERNAL				
Kekuatan (Strength)				
S1	Didalam Kawasan Budidaya kemiringan lereng <25%	0,10	4	0,41
S2	Luasan lahan pertanian masih tinggi	0,07	3,5	0,24
S3	Indeks penggunaan air rendah	0,08	3,5	0,30
S4	Kawasan lindung memiliki liputan vegetasi 65,97%	0,10	4	0,41
Jumlah Kekuatan				1,35
Kelemahan (Weakness)				
W1	Kejadian banjir berulang	0,08	2,5	0,21
W2	Tutupan vegetasi permanen 50,60%	0,10	3	0,31
W3	KRA Sangat tinggi	0,08	2,5	0,21
W4	KAT sangat tinggi	0,08	2,5	0,21
W5	MS sangat tinggi	0,08	2,5	0,21
W6	Indeks erosi sangat tinggi	0,10	3	0,31
W7	Persentase lahan kritis sangat tinggi	0,10	3	0,31
Jumlah Kelemahan				1,76
FAKTOR EKSTERNAL				
Peluang (Opportunity)				
O1	Peluang pengolahan lahan kering	0,14	3,5	0,50
O2	Adanya Peraturan-peraturan / Peraturan Daerah / aturan lain yang mengatur konservasi lahan dan air	0,21	4	0,86
O3	Sudah terbentuknya kelompok-kelompok tani	0,14	3,5	0,50
Jumlah Peluang				1,86
Ancaman (Threat)				
T1	Penambangan liar	0,18	2,5	0,45

Simbol	Faktor Strategis	Bobot	Rating	Skor
T2	Kesadaran lingkungan masyarakat masih rendah	0,18	2,5	0,45
T3	Belum ada lembaga maupun organisasi yang peduli terhadap lingkungan DAS	0,14	2,5	0,36
Jumlah Ancaman				1,25

Sumber: Hasil analisis, 2026.

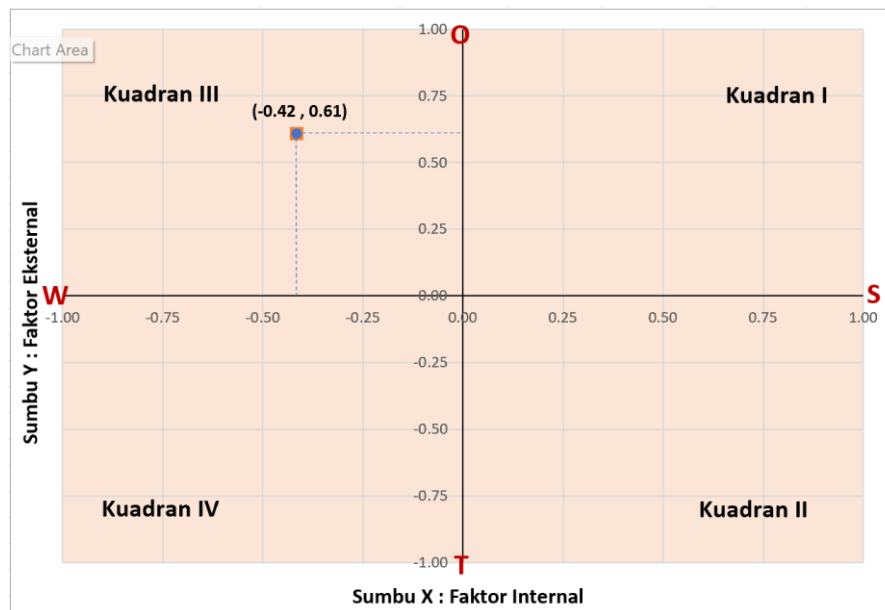
Tabel 5 memperlihatkan bahwa analisis SWOT bukan merupakan penilaian yang berdiri sendiri, melainkan sintesis dari hasil evaluasi kinerja DAS. Tingginya PLK, IE, KRA, KAT, dan MS diterjemahkan sebagai kelemahan karena menggambarkan tekanan nyata terhadap kondisi biofisik dan hidrologis. Sebaliknya, rendahnya IPA, masih luasnya lahan pertanian, proporsi kawasan budidaya dengan lereng relatif sesuai, dan liputan vegetasi kawasan lindung sebesar 65,97% merupakan modal internal yang dapat dioptimalkan dalam proses pemulihan.

Posisi strategi diperoleh dari selisih skor faktor internal dan eksternal:

$$X = \Sigma S - \Sigma W = 1,35 - 1,76 = -0,42$$

$$Y = \Sigma O - \Sigma T = 1,86 - 1,25 = +0,61$$

Dengan demikian, koordinat strategi berdasarkan total skor pada Tabel 5 adalah (-0,41; +0,61). Nilai X negatif menunjukkan bahwa kelemahan lebih dominan dibandingkan kekuatan, sedangkan nilai Y positif menunjukkan bahwa peluang eksternal lebih besar daripada ancaman..



Gambar 4. Diagram SWOT Strategi Pengelolaan DAS Wai Heru

Posisi koordinat tersebut menempatkan pengelolaan DAS Wai Heru pada Kuadran III, yang mengarah pada strategi WO (Weakness–Opportunity) atau turn-around strategy. Strategi ini menekankan pemanfaatan peluang eksternal untuk mengurangi kelemahan internal yang menjadi faktor pembatas utama kinerja DAS. Posisi ini relevan dengan hasil evaluasi sebelumnya karena tekanan terbesar berasal dari degradasi lahan, erosi, sedimentasi, dan ketidakstabilan tata air,

sementara instrumen regulasi dan kelembagaan masyarakat masih tersedia untuk mendukung tindakan pemulihan.

Strategi WO diarahkan pada tiga prioritas utama. Pertama, rehabilitasi lahan kritis dan pengendalian erosi melalui peningkatan tutupan vegetasi permanen, agroforestri, konservasi vegetatif dan mekanik, serta perlindungan area dengan tingkat erosi tinggi. Intervensi tersebut secara langsung merespons tingginya PLK dan IE sekaligus berpotensi mengurangi pasokan sedimen menuju jaringan sungai. Kedua, penguatan implementasi regulasi konservasi tanah dan air. Keberadaan regulasi perlu diterjemahkan ke dalam pengendalian pemanfaatan ruang, perlindungan kawasan lindung dan sempadan sungai, pengawasan aktivitas ekstraktif, serta penegakan aturan pada kawasan rentan. Dengan demikian, instrumen regulasi tidak hanya berfungsi normatif, tetapi menjadi mekanisme operasional untuk mencegah peningkatan degradasi. Ketiga, penguatan peran kelompok tani dan masyarakat dalam penerapan konservasi. Kelompok tani dapat menjadi aktor penting dalam pengembangan agroforestri, rehabilitasi vegetasi, konservasi tanah dan air, serta pengelolaan lahan produksi secara lebih berkelanjutan. Pendekatan ini memungkinkan proses rehabilitasi terintegrasi dengan aktivitas ekonomi dan kehidupan masyarakat, sehingga meningkatkan peluang keberlanjutan intervensi.

Ancaman eksternal perlu ditangani secara paralel melalui penertiban aktivitas penambangan liar, peningkatan pengawasan kawasan rentan, penguatan literasi lingkungan, serta peningkatan koordinasi lintas pemangku kepentingan. Penguatan atau pembentukan forum pengelolaan DAS dapat menjadi instrumen untuk menyinergikan pemerintah daerah, instansi teknis, kelompok tani, masyarakat, dan organisasi lingkungan dalam implementasi strategi. Secara keseluruhan, analisis SWOT menunjukkan bahwa pemulihan DAS Wai Heru tidak terutama memerlukan penciptaan instrumen baru, tetapi optimalisasi peluang yang telah tersedia untuk mengatasi kelemahan yang telah teridentifikasi secara empiris. Strategi WO memberikan arah pengelolaan yang konsisten dengan hasil evaluasi kinerja, dengan mengintegrasikan rehabilitasi biofisik, konservasi tanah dan air, implementasi regulasi, penguatan kelembagaan, serta partisipasi masyarakat dalam satu kerangka pengelolaan DAS yang terpadu dan berkelanjutan..

Strategi Pengelolaan DAS Wai Heru

Strategi pengelolaan DAS Wai Heru dirumuskan dengan mengintegrasikan hasil evaluasi kinerja DAS dan analisis SWOT. Nilai daya dukung DAS sebesar 113,25 yang termasuk kategori buruk menunjukkan bahwa intervensi perlu diprioritaskan pada faktor pembatas utama, khususnya degradasi lahan, erosi, sedimentasi, ketidakstabilan aliran, dan kejadian banjir. Hasil analisis SWOT menempatkan pengelolaan DAS Wai Heru pada Kuadran III, sehingga strategi utama yang direkomendasikan adalah strategi WO (Weakness–Opportunity) atau turn-around strategy, yaitu memanfaatkan peluang eksternal untuk mengurangi kelemahan internal yang dominan.

Strategi WO relevan karena kelemahan utama DAS Wai Heru bersifat biofisik dan hidrologis, sementara peluang pemulihan tersedia melalui dukungan regulasi konservasi tanah dan

air, keberadaan kelompok tani, serta potensi pengelolaan lahan kering berbasis konservasi. Meskipun WO menjadi orientasi prioritas, strategi SO, ST, dan WT tetap diperlukan sebagai instrumen pendukung agar pemulihan berlangsung secara terpadu. Hubungan antarfaktor tersebut disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Matriks SWOT Strategi Pengelolaan DAS Wai Heru

Faktor Internal Faktor Eksternal	KEKUATAN (S)	KELEMAHAN (W)
	1. Didalam Kawasan Budidaya kemiringan lereng <25% 2. Luasan lahan pertanian masih tinggi 3. Indeks penggunaan air rendah 4. Kawasan lindung memiliki liputan vegetasi 65,97%	1. Kejadian banjir berulang 2. Tutupan vegetasi permanen 50,60% 3. KRA Sangat tinggi 4. KAT sangat tinggi 5. MS sangat tinggi 6. Indeks erosi sangat tinggi 7. Persentase lahan kritis sangat tinggi
PELUANG (O)	Strategi SO (Memanfaatkan kekuatan untuk meraih Peluang)	Strategi WO (Meminimalkan Kelemahan dengan Memanfaatkan Peluang)
1. Peluang pengolahan lahan kering 2. Adanya Perundangan-undangan/PERDA/aturan lain yang mengatur konservasi lahan dan air 3. Sudah terbentuknya kelompok-kelompok tani	▪ Optimalisasi pengembangan lahan pertanian dan lahan kering pada kawasan budidaya yang memiliki kemiringan lereng kurang dari 25%. ▪ Pemanfaatan dukungan regulasi konservasi tanah dan air untuk memperkuat pengelolaan lahan berkelanjutan. ▪ Penguatan peran kelompok tani dalam pengelolaan lahan pertanian dan konservasi DAS. ▪ Penguatan fungsi kawasan lindung sebagai penyangga ekologis DAS ▪ Optimalisasi pemanfaatan sumber daya air melalui pengelolaan irigasi yang efisien	▪ Optimalisasi pengelolaan lahan kering berbasis konservasi untuk menekan laju erosi, sedimentasi, dan perkembangan lahan kritis. ▪ Penguatan implementasi regulasi konservasi tanah dan air untuk mendukung rehabilitasi DAS. ▪ Peningkatan peran kelompok tani dalam penerapan konservasi tanah dan air
ANCAMAN (T)	Strategi ST (Menggunakan Kekuatan untuk mengatasi ancaman)	Strategi WT (Meminimalkan Kelemahan dan menghindari ancaman)
1. Penambangan liar 2. Kesadaran lingkungan masyarakat masih rendah. 3. Belum ada lembaga maupun organisasi yang peduli terhadap lingkungan DAS.	▪ Penguatan pengawasan pemanfaatan ruang pada kawasan yang rentan terhadap aktivitas penambangan liar. ▪ Pemanfaatan lahan pertanian sebagai lokasi percontohan konservasi tanah dan air, yang diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kelestarian DAS. ▪ Mempertahankan dan meningkatkan tutupan vegetasi kawasan lindung sebagai upaya mitigasi dampak penambangan liar	▪ Penertiban aktivitas penambangan liar pada area rentan erosi dan longsor. ▪ Penerapan tindakan konservasi tanah dan air pada lokasi potensi erosi dan lahan kritis. ▪ Pembentukan forum koordinasi pengelolaan DAS lintas instansi dan masyarakat. ▪ Moratorium pembukaan lahan dan penambangan pada area lahan kritis maupun lokasi potensi erosi, serta rehabilitasi vegetasi permanen

Sumber: Hasil analisis, 2026.

Tabel 6 menunjukkan bahwa strategi SO berfungsi mempertahankan dan mengoptimalkan aset yang masih tersedia, seperti kesesuaian lereng sebagian besar kawasan budidaya, keberadaan lahan pertanian, rendahnya tekanan penggunaan air, dan masih berfungsinya kawasan lindung. Namun, karena posisi SWOT berada pada Kuadran III, kekuatan tersebut lebih tepat digunakan sebagai modal pendukung daripada sebagai dasar strategi utama.

Strategi WO menjadi inti pengelolaan DAS Wai Heru. Prioritas pertama adalah rehabilitasi lahan kritis dan pengelolaan lahan kering berbasis konservasi. Tindakan dapat berupa agroforestri, peningkatan vegetasi permanen, tanaman penutup tanah, konservasi mekanik pada lahan berlereng, pengelolaan drainase lahan, dan perlindungan sempadan sungai. Arah ini secara langsung merespons tingginya Persentase Lahan Kritis (PLK), Indeks Erosi (IE), dan Muatan Sedimen (MS). Prioritas kedua adalah penguatan implementasi regulasi konservasi tanah dan air. Regulasi perlu diterjemahkan ke dalam pengendalian pemanfaatan ruang, perlindungan kawasan lindung dan sempadan sungai, pengawasan aktivitas ekstraktif, rehabilitasi kawasan prioritas, serta koordinasi antarinstansi. Dengan demikian, regulasi tidak hanya menjadi instrumen normatif, tetapi berfungsi sebagai mekanisme operasional untuk mengendalikan sumber degradasi. Prioritas ketiga adalah penguatan peran kelompok tani dan masyarakat sebagai aktor konservasi. Kelompok tani dapat dilibatkan dalam penerapan agroforestri, rehabilitasi vegetasi, konservasi tanah dan air, serta pengelolaan lahan produksi yang lebih adaptif terhadap risiko erosi. Pendekatan partisipatif memungkinkan rehabilitasi DAS terintegrasi dengan aktivitas produksi dan penghidupan masyarakat sehingga meningkatkan keberlanjutan intervensi.

Strategi ST dan WT melengkapi strategi WO dengan mengendalikan ancaman, terutama penambangan liar, rendahnya kesadaran lingkungan, dan lemahnya koordinasi kelembagaan. Pengawasan kawasan rentan, pendidikan lingkungan, penguatan demonstrasi praktik konservasi, serta pembentukan atau penguatan forum koordinasi DAS lintas pemangku kepentingan diperlukan untuk memastikan bahwa peluang pemulihan dapat diimplementasikan secara efektif. Secara spasial, intervensi perlu diprioritaskan pada lahan kritis, zona erosi berat hingga sangat berat, sempadan sungai, dan area dengan konektivitas tinggi terhadap jaringan drainase. Bagian hulu yang masih memiliki tutupan vegetasi relatif baik perlu dipertahankan sebagai zona perlindungan, sedangkan bagian tengah dan hilir memerlukan kombinasi rehabilitasi, konservasi, pengendalian pemanfaatan ruang, dan pengawasan. Secara keseluruhan, strategi pengelolaan DAS Wai Heru perlu diarahkan pada pemulihan berbasis sumber tekanan (*source-oriented watershed rehabilitation*). Pendekatan ini mengintegrasikan rehabilitasi biofisik sebagai prioritas ekologis, implementasi regulasi dan koordinasi lintas sektor sebagai prioritas tata kelola, serta penguatan kelompok tani dan masyarakat sebagai prioritas sosial. Integrasi ketiga dimensi tersebut memberikan dasar yang kuat untuk meningkatkan kinerja daya dukung dan ketahanan hidrologis DAS Wai Heru sebagai DAS perkotaan pada lingkungan pulau kecil.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja DAS Wai Heru berada pada kategori **buruk** dengan nilai daya dukung DAS sebesar **113,25**. Kondisi tersebut terutama dipengaruhi oleh tingginya Persentase Lahan Kritis (PLK), Indeks Erosi (IE), Koefisien Rezim Aliran (KRA), Koefisien Aliran Tahunan (KAT), serta Muatan Sedimen (MS), yang secara bersama-sama mencerminkan tekanan kuat terhadap kondisi lahan dan tata air. Hasil analisis SWOT menempatkan pengelolaan DAS Wai Heru pada Kuadran III, sehingga strategi prioritas yang direkomendasikan adalah strategi WO (*Weakness–Opportunity*) atau *turn-around*, yaitu memanfaatkan peluang eksternal untuk mengatasi kelemahan internal yang dominan. Arah pengelolaan perlu difokuskan pada rehabilitasi lahan kritis, peningkatan tutupan vegetasi permanen, pengendalian erosi dan sedimentasi, penerapan konservasi tanah dan air, penguatan implementasi regulasi, serta peningkatan kapasitas kelembagaan dan peran kelompok tani. Secara ilmiah, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi evaluasi kinerja DAS berbasis P.61/Menhut-II/2014 dengan analisis SWOT dapat digunakan sebagai kerangka pengambilan keputusan untuk menghubungkan diagnosis biofisik, hidrologis, sosial ekonomi, dan pemanfaatan ruang dengan prioritas pengelolaan. Pendekatan tersebut relevan untuk mendukung peningkatan daya dukung dan ketahanan hidrologis DAS perkotaan pada lingkungan pulau kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Anami, Muhammad F.K., Lias, Syamsul Arifin., & Ahmad, A. (2020). Analisis Kinerja Sub Das Bila Dengan Pendekatan Lahan Dan Tata Air. Jurnal Ecosolum Volume 9, Nomor 1, Tahun 2020.
- Andono, R., Limantara, Lily M. & Juwono, Pitojo T. Studi Penilaian Indikator Kinerja Das Konaweha Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Berdasarkan Kriteria Hidrologis. Jurnal Teknik Pengairan, Volume 5, Nomor 1, Mei 2014, Hlm 54-60.
- Arsyad, S. (2010). Konservasi Tanah dan Air (Edisi Revisi). Bogor: IPB Press.
- Asdak, C. (2022). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Edisi Revisi 2). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Baja, S. (2012). Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah. Yogyakarta: CV. Andi Offset (Penerbit Andi).
- Gardina, Early J., Sayekti, Rini W. & Wahyuni, Sri. (2024). Analisa SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) Waduk Selorejo bedasarkan Kualitas Mutu Air dan Beban Pencemaran. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air Vol. 04 No. 02 (2024) 1233-1245. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2024.004.02.104>
- Hadi, Afrike R., Rahardi, B. & Suharto, B. (2013). Penentuan Kinerja Sub DAS Junggo Dalam Pengelolaan Daerah Hulu DAS Brantas. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan.
- Kementerian Kehutanan. (2014). Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.61/Menhut-II/2014 Tentang Monitoring Dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1267. Jakarta: Kemenhut.
- Kironoto, Bambang A., Yulistiyanto, Bambang & Olii, Muhammad. (2020). Erosi Dan Konservasi Lahan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Manakane, Susan E., Latue, Philia C., Somae, G. & Rakuasa, H. (2023). Prediction of Land Cover Change in Wae Heru Watershed Ambon City Using Celular Automata Markov Chain. Journal

- of Geographical Sciences and Education, Vol. 01, No.1 (2023).
<https://doi.org/10.69606/geography.v1i1.52>
- Pemerintah Kota Ambon. (2012). Peraturan Daerah Kota Ambon Nomor 24 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Ambon Tahun 2011 Sampai Dengan Tahun 2031. Ambon: Pemerintah Kota Ambon.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 62. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Perkasa, Windy B.A., Halik, G. dan Wiyono, Retno U.A. (2022). Evaluasi Kinerja Sub Das Asem Kabupaten Lumajang. Jurnal Riset Rekayasa Sipil Universitas Sebelas Maret ISSN: 2579-7999 Vol. 5 No. 2, Maret 2022. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v5i2.58139>
- Putuhena, J.D. (2019). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Dimensi Pengelolaan Berkelanjutan Di Kota Ambon. Ambon: Pascasarjana Manajemen Hutan Unpatti Ambon.
- Rakuasa, H. & Khromykh1, Vadim. (2025). Land Cover Modeling in 2034 in Waiheru Watershed, Ambon City, Indonesia Using CA-Markov. Journal Of Applied Geospatial Information Vol 9 No 2 2025. <https://doi.org/10.30871/jagi.v9i2.8580>
- Rakuasa, H. & Latue, Philia C. (2023). Analisis Spasial Daerah Rawan Banjir Di Das Wae Heru, Kota Ambon. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 10 No 1: 75-82, 2023. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.1.8>
- Rangkuti, F. (2006). Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Saiya, Halvina G., Dibyosaputro, S. & Santosa, Sigit H.B. (2016). USLE Estimation for Potential Erosion at Wae Heru Watershed and Wae Tonahitu Watershed, Ambon Island, Indonesia. Indonesian Journal of Geography, Vol 48, No. 2, December 2016: 191 - 205. <https://doi.org/10.22146/ijg.17619>
- Salim, M. Afif & Siswanto, Agus B. (2019). Analisis SWOT Dengan Metode Kuesioner. Semarang: CV. Pilar Nusantara.
- Staddal, Iqrima. (2019). Analisis Keterpaduan Pengelolaan DAS Randangan Di Kabupaten Pohuwato Menggunakan Model SWOT. Journal Of Forestry Research Volume 2 Nomor 2 Oktober 2019 P-ISSN 2614-2058; E-ISSN 2614-204X/. <https://doi.org/10.32662/gjfr.v2i2.580>
- Syaf, H., Abadi, M., Ode Hasani, U., Basri, A., Arief, L, K., & Gandri, L. (2022). Penilaian Kinerja Pengelolaan DAS Poleang di Sulawesi Tenggara Berdasarkan Indikator Kondisi Lahan. Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian, 7(5), 188-199. <https://doi.org/10.37149/jimdp.v7i5.132>
- Talakua, S.M & Osok, R.M. (2018). Development Of A Land Degradation Assessment Model Based On Field Indicators Assessment And Prediction Methods In Wai Sari, Sub-Watershed Kairatu District, Western Seram Regency, Maluku Province, Indonesia. Science Nature 2(1), pp.071-084 (2018) e-ISSN 2654-6264 <https://doi.org/10.30598/SNvol2iss1pp071-084year2019>
- Toban, Edoardo W., Sunarta, I Nyoman, & Trigunasih, Ni Made. (2016). Analisis Kinerja Daerah Aliran Sungai Berdasarkan Indikator Penggunaan Lahan dan Debit Air pada DAS Unda. E- Jurnal Agroekoteknologi Tropika ISSN: 2301-6515 Vol. 5, No. 4, Oktober 2016.
- Wahyuningrum, N., & Putra, Pamungkas B. (2017). Evaluasi Lahan Untuk Menilai Kinerja Sub Daerah Aliran Sungai Rawakawuk. Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Vol. 2 No. 1, April 2018 : 1-16 <https://doi.org/10.20886/2018.2.1.1-16>
- Waskitho, Nugroho T. (2024). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Di Indonesia. Malang: UMMPRESS.