JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN BANGSA
e-ISSN : 3048-4251
Volume 1, No. 10, Tahun 2025
https://ejournal.amirulbangunbangsapublishing.com/index.php/jpnmb/index

Evaluasi Kinerja dan Aknop Sungai Berdasarkan Kondisi Morfologi Sungai Wai Lela Desa Larike Kabupaten Maluku Tengah

Roosfita Soselisa[1], Octovianus Jamlaay[2], Renny James Betaubun[3]
[1,2,3] *Politeknik Negeri Ambon, Indonesia*

Corresponding Author
Nama Penulis: Roosfita Soselisa
E-mail: vitasoselisa87@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dan aknop sungai berdasarkan kondisi morfologi Sungai Wai Lela yang terletak di Desa Larike, Kabupaten Maluku Tengah. Sungai Wai Lela memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat setempat, baik sebagai sumber air irigasi maupun sebagai jalur transportasi. Namun, perubahan kondisi morfologi sungai yang dipengaruhi oleh faktor alam dan aktivitas manusia berpotensi mempengaruhi kualitas dan kinerja aliran sungai. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan observasi lapangan dan analisis morfologi sungai menggunakan pemetaan topografi dan pengukuran perubahan aliran sungai. Data yang dikumpulkan meliputi kedalaman, lebar sungai, serta kecepatan aliran pada berbagai titik sepanjang sungai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perubahan signifikan pada struktur morfologi sungai, terutama di daerah yang sering terjadinya sedimentasi dan pengikisan. Evaluasi kinerja aliran sungai mengungkapkan adanya hambatan dalam kelancaran aliran air yang dapat berpengaruh pada kapasitas irigasi dan potensi terjadinya banjir pada musim hujan. Berdasarkan temuan ini, disarankan perlunya tindakan konservasi dan perbaikan struktur morfologi sungai untuk meningkatkan kinerja sungai secara berkelanjutan. Berdasarkan hasil analisis bahwa tidak terjadi perobahan morfologi sungai baik itu Panjang maupun lebar dan sungai akan tetapi hanya akibat hujan terjadi penimbunan sedimen dan perbaikan tebing sungai 2702,2 m^3 dan perbaikan dinding tebing 82,44 m^3.

Kata kunci *- evaluasi kinerja, morfologi Sungai, penimbunan sedimen*

Abstract

This study aims to evaluate the performance and river dynamics based on the morphological conditions of the Wai Lela River located in Larike Village, Central Maluku Regency. The Wai Lela River plays an important role in the lives of local people, both as a source of irrigation water and as a transportation route. However, changes in river morphological conditions influenced by natural factors and human activities have the potential to affect the quality and performance of river flow. This study was conducted using a field observation approach and river morphological analysis using topographic mapping and measuring changes in river flow. The data collected included depth, river width, and flow velocity at various points along the river. The results showed that there were significant changes in the morphological structure of the river, especially in areas where sedimentation and erosion often occur. Evaluation of river flow performance revealed obstacles in the smooth flow of water that could affect irrigation capacity and the potential for flooding during the rainy season. Based on these findings, it is recommended that conservation measures and improvements to the morphological structure of the river are needed to improve river performance sustainably. Based on the results of the analysis, there was no change in river morphology, either in length or width, but only due to rain, sediment accumulation and repair of river banks of 2702.2 m^3 and repair of river walls of 82.44 m^3.

Keywords *- performance evaluation, river morphology, sediment accumulation*

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

PENDAHULUAN

Sungai adalah aliran air yang besar dan memanjang yang mengalir secara terus menerus dari hulu menuju hilir. Sungai juga merupakan sarana yang sangat penting dalam proses pengangkutan sedimen, sungai berfungsi untuk mengalirkan sedimen-sedimen dari hasil erosi yang nantinya akan diteruskan ke laut.

Morfologi sungai merupakan geometri (bentuk dan ukuran), jenis, sifat dan perilaku sungai dengan segala aspek dan perubahannya dalam dimensi ruang dan waktu. Proses perubahan dari morfologi sungai telah terjadi sejak terbentuk sungai itu sendiri dan berlangsung terus-menerus. Perubahan morfologi akan terjadi sangat cepat akibat dari perubahan tata guna lahan. Perubahan tata guna lahan dapat berdampak pada berkurangnya fungsi resapan air dan meningkatkan aliran air permukaan (run off) yang berujung pada meningkatnya. Faktor lain yang menyebabkan laju perubahan morfologi sungai adalah pasang-surut (back water), material pembentuk tebing sungai serta transportasi. Perubahan morfologi sungai yang sangat ekstrem berbahaya terhadap aset di wilayah sekitar sungai. (Ruzardi, 2020).

Dalam pekerjaan Penyusunan Penilaian Kinerja dan Penyusunan AKNOP Sungai Wai lela Desa Larike kecamatan leihitu barat kabupaten Maluku tengah , maka diperlukan data primer, yaitu data topografi Sungai yang lengkap, jelas dan benar. Hal ini perlu suatu ketelitian menyangkut situasi dan kondisi Sungai Wailela mengingat sungai ini pada bagian hulu terdapat bagunan pengendali banjir dengan kondisi pemeliharaan yang dilakukan secara berkala sehingga kondisi sungai tidak terjadi kerusakan pada fisik sungai yang berdampak pada kerusakan sungai dan bangunan pelengkap sungai

Sungai Wailela dengan panjang 4,8 km dengan lebar rata – rata 24 M kondisi musim penghunjan sangat berdardampak pada masyarakat karena ada musim penghujan sering terjadi banjir diakibatkan karena kondisi bangunan terletak pada daerah sepadan sungai dan juga terjadi longsor pada daerah tebing Sungai Wailela dan juga terjadi penimbunan sedimen pada sungai

Pertumbuhan jumlah penduduk Desa Larike dan meningkatnya kegiatan masyarakat mengakibatkan berbagai persoalan dan masalah dalam penggunaan/pemanfaatan air Sungai Wailela dan sumber air bersih yang menimbulkan terjadinya perubahan fungsi lingkungan yang berdampak negatif terhadap kelestarian sumber daya air dan meningkatnya daya rusak air. Hal tersebut menuntut pengelolaan sumber daya air yang utuh dari hulu sampai ke hilir dengan berbasis wilayah sungai.

Salah satu aspek dalam pengelolaan sumber daya air adalah pengendalian daya rusak yang dilakukan dengan memperhatikan pelaksanaan operasi dan pemeliharaan di daerah Sungai Wailela dan pada prasarana Sungai Wailela . Tujuan kegiatan operasi dan pemeliharaan adalah untuk menjamin kelestarian fungsi dan kemanfaatan sungai serta prasarana sungai. Dalam proses pelaksanaannya, kegiatan OP memerlukan sebuah manual operasi dan pemeliharaan agar pelaksanaan operasi dan pemeliharaan dapat tepat secara biaya, waktu dan mutu. Karena tanpa adanya pemeliharaan yang memadai, suatu prasarana akan cepat mengalami degradasi fisik dan fungsi. Prasarana yang mengalami degradasi fisik ataupun fungsi tentu akan mengakibatkan penurunan kinerja operasi bahkan dapat pula mengakibatkan terhentinya fungsi operasi atau layanan.

Pembangunan infrastruktur Sungai Wailela Desa Larike kebamatan leihitu barat kabupaten Maluku tengah saat ini merupakan upaya pemerintah dalam memenuhi kebutuhan saran dan prasarana untuk menunjang peningkatan kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat dimana selama ini dirasakan masih terdapat kesenjangan bila dibandingkan dengan kawasan lainnya. Usaha-usaha memanfaatkan sarana dan prasarana secara optimal untuk menjaga supaya dapat berfungsi dengan baik serta mempunyai umur teknis yang panjang guna melaksanakan operasi dan pemeliharaan .Sehubungan dengan hal-hal tersebut diatas, maka pada Tahun Anggaran 2019 Balai Wilayah Sungai Maluku Satuan Kerja OPSDA Maluku melakukan Operasi dan Pemeliharaan Sumber Daya Air, mengadakan kegiatan Penyusunan Penilaian Kinerja dan AKNOP Sungai Provinsi Maluku. Diharapkan Sungai Wailela memiliki data dan informasi secara lengkap dan aktual mengenai kondisi

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

fisik dan karakteristiknya, sehingga dapat dilakukan perawatan dan pemeliharaan terhadap prasarana/bangunan Sungai Wailela.

Sungai merupakan salah satu unsur penting dalam ekosistem yang memiliki berbagai fungsi, seperti sumber air untuk kebutuhan pertanian, rumah tangga, serta jalur transportasi (Putra et al., 2023). Di wilayah Kabupaten Maluku Tengah, salah satu sungai yang memiliki peran vital adalah Sungai Wai Lela yang mengalir di Desa Larike. Sungai ini menjadi sumber utama bagi irigasi pertanian serta memenuhi kebutuhan air bagi penduduk di sekitarnya. Namun, kondisi morfologi sungai yang terus berubah akibat faktor alam maupun aktivitas manusia dapat memengaruhi fungsi-fungsi tersebut, yang berpotensi mengurangi efektivitas aliran sungai itu sendiri.

Morfologi sungai sangat dipengaruhi oleh proses alamiah seperti erosi, sedimentasi, serta fluktuasi debit air. Perubahan dalam morfologi sungai dapat menyebabkan penyempitan, pendangkalan, atau bahkan pergeseran jalur aliran sungai. Fenomena ini sering kali berdampak pada kapasitas sungai dalam menampung aliran air, yang dapat menyebabkan terjadinya banjir pada musim hujan atau kekeringan pada musim kemarau. Untuk itu, penting untuk melakukan evaluasi terhadap kondisi morfologi sungai guna mengetahui sejauh mana perubahan tersebut mempengaruhi kinerja sungai dalam menjalankan fungsinya.

Penelitian ini berfokus pada evaluasi kinerja dan aknop Sungai Wai Lela berdasarkan kondisi morfologi yang ada di Desa Larike. Pendekatan yang digunakan adalah pemetaan morfologi sungai dan analisis kinerja aliran sungai untuk mengidentifikasi potensi masalah seperti sedimentasi berlebih, perubahan pola aliran, dan dampaknya terhadap lingkungan sekitar. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada pendekatan evaluasi yang komprehensif, yang menggabungkan pemetaan topografi dan analisis morfologi untuk menilai kinerja sungai secara menyeluruh. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang lebih efektif untuk menjaga kelestarian sungai dan mengoptimalkan fungsinya dalam mendukung kehidupan masyarakat setempat.

TINJAUAN PUSTAKA

Sungai merupakan salah satu komponen utama dalam sistem ekosistem air yang memiliki peran penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Keberadaan sungai tidak hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan air, tetapi juga sebagai jalur transportasi, pengairan pertanian, serta penyedia sumber daya alam lainnya (Ruzardi, 2020). Sebagai suatu sistem alami, sungai juga memiliki dinamika yang dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, baik alamiah maupun manusia. Dinamika ini menyebabkan morfologi sungai terus mengalami perubahan dari waktu ke waktu.

Morfologi sungai merujuk pada bentuk dan struktur fisik sungai yang dipengaruhi oleh faktor geologi, geomorfologi, dan aktivitas hidrologi. Kondisi morfologi sungai sangat menentukan bagaimana aliran air bergerak, kapasitas sungai untuk menampung air, serta kemampuannya dalam menjaga kestabilan aliran selama musim hujan maupun kemarau. Beberapa perubahan morfologi yang sering terjadi pada sungai antara lain pengikisan (erosion), sedimentasi, dan perubahan jalur aliran sungai. Setiap perubahan ini dapat berpengaruh pada kelancaran aliran air serta kualitas ekosistem yang ada di sekitar Sungai (Siahaya et al., 2024).

Proses erosi adalah salah satu faktor utama yang mengubah bentuk morfologi sungai. Erosi terjadi ketika air yang mengalir membawa material seperti pasir, lumpur, dan batuan yang ada di dasar sungai. Proses ini dapat mengubah kedalaman dan lebar sungai, serta memperbesar kemungkinan terjadinya perubahan aliran sungai. Pada beberapa kasus, erosi dapat mengancam infrastruktur yang ada di sekitar sungai, seperti jalan, jembatan, dan permukiman.

Sebaliknya, sedimentasi adalah proses penumpukan material yang terbawa oleh aliran air dan mengendap di dasar sungai. Sedimentasi sering terjadi pada bagian sungai yang memiliki kecepatan aliran air yang rendah, seperti di daerah dataran rendah atau di sekitar tikungan sungai. Penumpukan sediment ini dapat menyebabkan pendangkalan sungai, yang mengurangi kapasitas aliran air dan

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

meningkatkan risiko terjadinya banjir. Oleh karena itu, pengendalian sedimentasi menjadi salah satu faktor penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem Sungai (Abaidata, 2023).

Selain erosi dan sedimentasi, perubahan pola aliran sungai juga menjadi faktor penting dalam perubahan morfologi sungai. Perubahan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk pembangunan infrastruktur, aktivitas pertanian, dan perubahan iklim. Dalam beberapa kasus, perubahan pola aliran sungai dapat menyebabkan terjadinya pembelokan aliran, penyempitan saluran sungai, atau bahkan munculnya saluran-saluran baru yang sebelumnya tidak ada (Putra et al., 2023). Perubahan ini tentunya mempengaruhi kapasitas sungai untuk mengalirkan air dengan efisien.

Sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja sungai, kualitas air juga menjadi hal yang perlu diperhatikan. Kualitas air sungai dapat menurun akibat aktivitas manusia yang menyebabkan pencemaran air, seperti limbah industri, sampah, dan polusi dari pemukiman. Pencemaran ini tidak hanya mengancam kesehatan ekosistem sungai, tetapi juga mempengaruhi penggunaan air untuk kebutuhan manusia, baik itu untuk konsumsi, irigasi, maupun kegiatan lainnya. Oleh karena itu, pengelolaan kualitas air menjadi bagian yang tak terpisahkan dalam upaya menjaga kelangsungan fungsi Sungai (Novatrianto et al., 2020).

Sungai yang memiliki kondisi morfologi yang baik, seperti lebar saluran yang cukup dan kedalaman yang memadai, mampu menampung aliran air dengan efisien, sehingga dapat mengurangi potensi terjadinya banjir. Selain itu, sungai yang tidak mengalami sedimentasi berlebihan dan erosi yang merusak, dapat menjaga kelestarian habitat akuatik yang ada di dalamnya. Habitat ini meliputi berbagai jenis ikan, tumbuhan air, dan mikroorganisme yang saling berinteraksi dalam sistem ekosistem sungai.

Sungai yang mengalami kerusakan morfologi biasanya akan mengurangi kemampuan untuk mengalirkan air dengan baik, yang mengarah pada terjadinya genangan dan banjir. Banjir yang terjadi dapat merusak lahan pertanian, menghancurkan rumah-rumah penduduk, serta merusak infrastruktur yang ada. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan evaluasi terhadap kondisi morfologi sungai secara berkala, guna mengetahui apakah perubahan yang terjadi dapat mengancam kinerja sungai atau tidak (Dary et al., 2022)..

Selain itu, perubahan morfologi sungai juga dapat memengaruhi sistem irigasi yang bergantung pada sungai sebagai sumber air. Sungai yang mengalami pendangkalan atau penyempitan saluran akan mengurangi kapasitas aliran air yang dibutuhkan untuk mengairi lahan pertanian. Hal ini tentu saja berdampak pada ketahanan pangan dan produktivitas pertanian di sekitar sungai. Oleh karena itu, penting bagi para pemangku kepentingan untuk melakukan perawatan dan pengelolaan sungai secara berkelanjutan agar fungsinya sebagai sumber air irigasi tetap terjaga.

Di samping itu, perubahan morfologi sungai juga dapat mempengaruhi struktur sosial-ekonomi masyarakat yang bergantung pada sungai untuk kebutuhan sehari-hari. Aktivitas pertanian, perikanan, dan transportasi yang memanfaatkan sungai sebagai sarana utama dapat terganggu akibat kerusakan morfologi sungai. Hal ini akan berakibat pada penurunan kualitas hidup masyarakat yang berada di sekitar sungai, terutama bagi mereka yang mengandalkan sungai sebagai sumber penghidupan utama.

Perubahan morfologi sungai dapat terjadi akibat kombinasi faktor alam dan manusia. Aktivitas manusia seperti pembukaan lahan untuk pertanian, pembangunan permukiman, dan pembuatan infrastruktur dapat mempengaruhi struktur morfologi sungai. Misalnya, penebangan hutan di sekitar sungai dapat meningkatkan jumlah air hujan yang langsung mengalir ke sungai, yang pada gilirannya dapat mempercepat proses erosi dan sedimentasi. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor ini dalam upaya untuk menjaga kelestarian sungai.

Dalam rangka menjaga agar sungai tetap berfungsi dengan optimal, perlu adanya perencanaan pengelolaan sumber daya alam yang berbasis pada prinsip keberlanjutan. Pengelolaan ini melibatkan berbagai pihak, mulai dari pemerintah, masyarakat, hingga sektor swasta (Sudarmanto et al., 2024).

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengidentifikasi dan mengatasi masalah morfologi sungai secara dini, melalui penelitian yang komprehensif mengenai kondisi sungai secara fisik dan hidrologis (Handoyo et al., 2023).

Penelitian tentang morfologi sungai sangat penting untuk memperoleh data yang akurat mengenai perubahan yang terjadi pada sungai, serta dampaknya terhadap lingkungan sekitarnya. Dengan data yang valid, maka upaya perbaikan dan konservasi sungai dapat dilakukan secara lebih terarah dan efektif. Oleh karena itu, penelitian tentang morfologi sungai harus terus dilakukan dengan pendekatan yang lebih modern dan berbasis pada teknologi terkini, agar dapat menghasilkan solusi yang tepat dalam mengelola sungai.

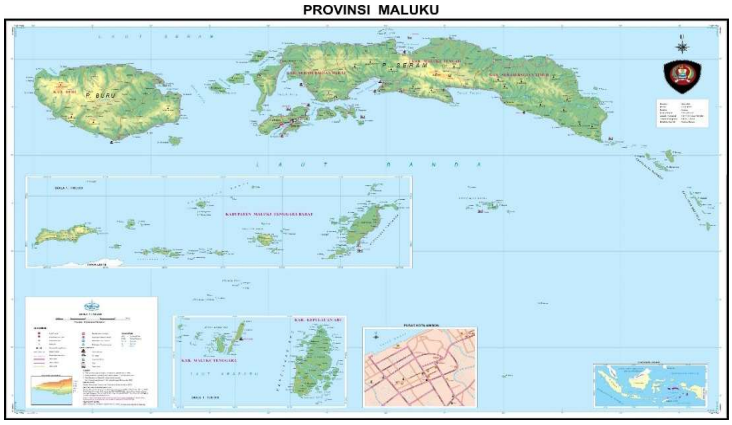
Salah satu teknik yang saat ini banyak digunakan dalam penelitian morfologi sungai adalah pemetaan topografi menggunakan alat pengukuran geospasial seperti GPS dan teknologi pemetaan lainnya. Dengan pemetaan yang akurat, perubahan-perubahan yang terjadi pada sungai dapat diidentifikasi secara lebih mudah dan cepat. Selain itu, teknik ini juga memungkinkan pengamatan lebih lanjut terhadap perubahan morfologi sungai dalam jangka panjang.

Di sisi lain, penting untuk mengembangkan metode pengelolaan sungai yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat. Masyarakat setempat yang sering berinteraksi dengan sungai dapat memberikan informasi yang berguna tentang perubahan yang terjadi, serta solusi yang dapat diterapkan (Mone et al., 2021). Oleh karena itu, keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sungai menjadi kunci keberhasilan dalam menjaga kinerja dan kelestarian sungai.

Dengan memperhatikan seluruh aspek yang telah diuraikan, penelitian tentang evaluasi kinerja dan aknop sungai berdasarkan kondisi morfologi menjadi sangat penting untuk dilakukan. Pendekatan yang berbasis pada data dan analisis yang komprehensif akan membantu dalam mengambil keputusan yang tepat mengenai pengelolaan sungai, sehingga dapat memaksimalkan manfaat sungai untuk kebutuhan masyarakat dan lingkungan.

METODE

Penelitian yang dilakukan di Desa Larike, tepatnya sungai Wai Lela Kecamatan Leihitu Barat Kabupaten Maluku Tengah.



Gambar 1.
Peta Lokasi Penelitian

Jenis data yang digunakan dalam penulisan ini terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengambilan dan pengukuran langsung di lapangan, yang melibatkan pengamatan dan pencatatan kondisi sungai beserta kelengkapannya di daerah kajian, yaitu Sungai Wai Lela yang terletak di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Tengah. Teknik pengamatan yang digunakan adalah teknik sederhana, yaitu pengamatan langsung di lapangan, dengan bantuan alat ukur GPS untuk mencatat koordinat posisi spot pengamatan. Sedangkan data sekunder mencakup informasi yang diperoleh dari sumber yang tidak langsung, seperti data curah hujan mulai tahun 2012 hingga 2021, peta topografi Bakosurtanal dengan skala 1:25.000, serta data terkait sungai dan kelengkapannya.

Pengumpulan data pada studi ini dilakukan dengan metode survei lapangan, di mana data dikumpulkan langsung dari sumber (data primer) dan dari instansi terkait atau secara tidak langsung (data sekunder). Data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis, yaitu data spasial dan data non-spasial, yang menggambarkan kondisi kajian dan sesuai dengan karakteristik lokasi studi. Metode pengumpulan data ini bertujuan untuk memastikan akurasi dan kelengkapan informasi yang digunakan dalam analisis. Dengan pendekatan ini, data yang diperoleh dapat memberikan gambaran yang komprehensif tentang kondisi Sungai Wai Lela, yang nantinya akan dianalisis lebih lanjut untuk mengevaluasi kinerja dan potensi rehabilitasi sungai.

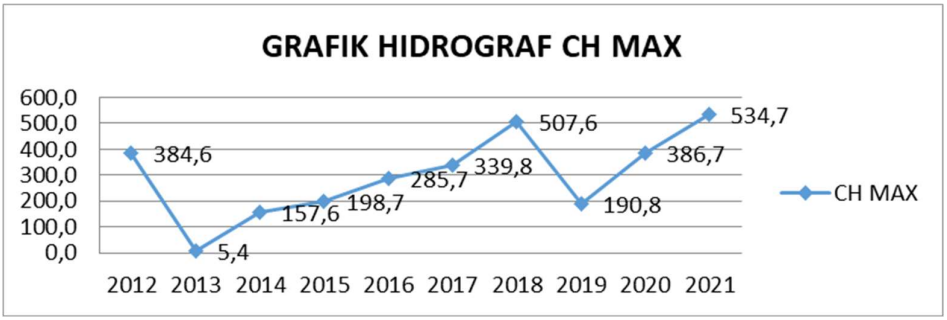
Untuk mendukung penyelesaian studi ini, diperlukan landasan teori yang solid, serta validitas data yang diperoleh, baik secara langsung maupun tidak langsung. Selain itu, keterlibatan sumber daya manusia yang ahli dalam bidangnya sangat penting untuk memastikan bahwa hasil evaluasi dan rehabilitasi yang dilakukan dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan. Penelitian ini berusaha menggunakan pendekatan metodologi yang sistematis dan terstruktur, dengan fokus utama pada data sungai di wilayah Wai Lela, Desa Larike, Kabupaten Maluku Tengah. Dalam analisis, penelitian ini mencakup beberapa tahapan, seperti analisis hidrologi untuk menguji konsistensi data curah hujan, analisis debit sungai permukaan menggunakan rumus rasional modifikasi, serta evaluasi kinerja sungai dan aknop untuk menentukan apakah kondisi morfologi sungai perlu perbaikan atau rehabilitasi. Langkah-langkah penyelesaian masalah dalam studi ini meliputi penyiapan dan pengolahan data yang relevan, pembuatan format laporan tingkat kerusakan, serta analisis mengenai rehabilitasi kerusakan dengan estimasi anggaran biaya perbaikan yang diperlukan.

PEMBAHASAN

Dalam pelaksanaan analisis kinerja morfologi sungai, evaluasi dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek yang saling berkaitan. Aspek pertama adalah curah hujan yang terjadi di daerah kajian, yang mempengaruhi sistem pengaliran debit sungai. Analisis ini berfokus pada hujan harian rata-rata untuk memahami pola pengaliran air di sungai dan dampaknya terhadap perubahan morfologi sungai. Aspek kedua melibatkan kondisi sungai terkait dengan tata guna lahan, baik itu kondisi lereng maupun dinding penahan yang ada di sepanjang sungai. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi kestabilan sungai dan berkontribusi terhadap perubahan morfologi dari waktu ke waktu.

Aspek ketiga adalah kondisi dimensi sungai, yang dianalisis berdasarkan perbandingan dengan data eksisting sebelumnya, untuk mengetahui apakah terjadi perubahan signifikan atau tidak pada dimensi sungai yang dapat mempengaruhi aliran air atau kapasitas penampungannya. Analisis ini juga berguna untuk memetakan perubahan alami atau akibat intervensi manusia terhadap sungai. Aspek terakhir yang dianalisis adalah kondisi bangunan air dan kelengkapannya di sepanjang daerah sungai, yang mencakup penilaian terhadap apakah terdapat kerusakan akibat erosi atau pengaruh lainnya pada struktur bangunan air.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



Gambar 2.
Grafik Hidrograf Curah Hujan Maksimum

Selain itu, analisis juga mencakup evaluasi kondisi sedimen yang ada di daerah sungai, mengingat akumulasi atau pergerakan sedimen dapat mempengaruhi stabilitas sungai serta memperburuk kondisi morfologi dan kapasitas aliran sungai. Semua aspek ini akan memberikan gambaran menyeluruh tentang kinerja morfologi sungai dan kebutuhan untuk perbaikan atau rehabilitasi lebih lanjut.

Tabel 1.
Hasil analisis curah hujan

No	Tahun	Xi (mm)	Xi-Xr	(Xi-Xr)^2
1	2012	384,6	85,4	7293,67
2	2013	5,4	-293,8	86316,68
3	2014	157,6	-141,5	20035,55
4	2015	198,7	-100,4	10087,59
5	2016	285,7	-13,4	180,55
6	2017	339,8	40,6	1651,85
7	2018	507,6	208,4	43448,48
8	2019	190,8	-108,4	11741,24
9	2020	386,7	87,5	7663,78
10	2021	534,7	235,5	55480,50
Jumlah		2991,57		243899,91
Rerata (X)		299,16		24389,991
standar deviasi (S)		(S)		

Tabel di atas menunjukkan data curah hujan tahunan (Xi) yang tercatat dari tahun 2012 hingga 2021, dengan perhitungan deviasi terhadap rata-rata curah hujan (Xi - Xr) dan kuadrat dari deviasi tersebut ((Xi - Xr)^2). Dalam data ini, nilai rata-rata curah hujan (Xr) untuk periode tersebut adalah 299,16 mm, dengan total curah hujan yang tercatat mencapai 2991,57 mm selama 10 tahun. Setiap tahun memiliki deviasi yang bervariasi, baik positif maupun negatif, yang mengindikasikan fluktuasi curah hujan dibandingkan dengan rata-rata tahunan. Misalnya, pada tahun 2018, curah hujan mengalami peningkatan signifikan dengan deviasi positif sebesar 208,4 mm, sementara tahun 2013 mengalami penurunan tajam dengan deviasi negatif sebesar -293,8 mm. Nilai kuadrat dari deviasi dihitung untuk menunjukkan seberapa besar variasi curah hujan dari rata-rata, dengan total nilai kuadrat deviasi mencapai 243,89 mm². Data ini akan digunakan untuk menghitung standar deviasi yang menggambarkan sejauh mana variasi curah hujan tahunan di daerah kajian.

Berdasarlan data curah hujan dengan mengunakan 2 metode terlihat bahwa ketinggian curah hujan rata rata yang terjadi untuk kala ulang 5 tahun adalah 460,2248 dan kala ulang 10 tahun 583,74

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

mm atau 58,3 7cm berdasarkan hasil Analisa terlihat bahwa tidak terjadi dampak yang signifikan terhadap morfologi sungan karena masih dalam kondisi aman terhadap debit air disungai dan terhadap bangunan air yang ada di Sungai Wailela Kabupaten Maluku Tengah.

Analisis morfologi sungai dan bangunan sungai dilakukan untuk menilai kondisi prasarana yang ada di sepanjang Sungai Wai Lela, khususnya Tanggul Banjir yang terletak di Kecamatan Leihitu Barat, Desa Wakasihu, Dusun Larike. Tanggul ini terbuat dari beton dan telah dilakukan inspeksi pada tanggal 18 Mei 2022. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebagian besar bagian tanggul dalam kondisi baik, seperti lereng tanggul dan tanah di sekitar kaki tanggul yang memerlukan pemeliharaan rutin. Namun, terdapat beberapa masalah pada bagian lainnya, seperti sedimentasi sungai yang tertutup oleh tanah dan sampah, yang memerlukan penggalian sedimen dengan taksiran volume sebesar 50 m^3. Selain itu, patok kilometer yang hilang dan portal tanggul yang miring serta rusak juga membutuhkan tindakan perbaikan berupa pembuatan baru. Tindakan pemeliharaan dan perbaikan ini penting untuk memastikan kinerja tanggul tetap optimal dan mencegah kerusakan lebih lanjut yang dapat membahayakan stabilitas sungai.

Dalam analisis lebih lanjut, kinerja aktual dari bangunan sungai dibandingkan dengan standar kategori kinerja acuan yang telah ditetapkan. Hal ini bertujuan untuk menentukan tindakan yang perlu dilakukan dalam pengelolaan sungai. Analisis ini dilakukan dengan mempertimbangkan enam aspek utama, yaitu: pertama, status kondisi fisik sungai dan bangunan prasarana sungai; kedua, biaya operasi dan pemeliharaan sungai; ketiga, pengaruh koisi aliran (fluvial) terhadap stabilitas bangunan. Semua aspek ini membantu dalam merencanakan tindakan yang tepat untuk pemeliharaan dan rehabilitasi bangunan sungai agar dapat berfungsi dengan baik dalam mengelola aliran air dan mencegah terjadinya kerusakan yang lebih besar di masa depan.

Tabel 2.
Verifier Untuk Indikator Fisik Prasarana

Nilai Kondisi Fisik (Tingkat Kerusakan)	Kategori	Keterangan	Nilai Ekivalen terhadap Kondisi Awal
< 10%	Baik	Bangunan baru/masih baru, cukup dengan pemeliharaan rutin.	Baik
10 – 20%	Rusak ringan	Sudah beroperasi penuh, memerlukan pemeliharaan normal.	Cukup
21 – 40%	Rusak sedang	Beroperasi tapi memerlukan pemeliharaan intensif (korektif)	Sedang
> 40%	Rusak berat	Tidak beroperasi, bangunan mulai rusak	Buruk

Tabel 2 menunjukkan kriteria untuk menilai kondisi fisik prasarana berdasarkan tingkat kerusakan bangunan. Kategori pertama adalah "Baik," yang mencakup bangunan yang masih baru atau berfungsi dengan baik, di mana hanya diperlukan pemeliharaan rutin. Kondisi ini diberi nilai ekivalen terhadap kondisi awal sebagai "Baik." Kategori berikutnya adalah "Rusak ringan," yang mencakup bangunan yang sudah beroperasi penuh namun memerlukan pemeliharaan normal. Untuk kategori ini, kondisi fisik diberi nilai ekivalen "Cukup." Selanjutnya, ada kategori "Rusak sedang," yang menggambarkan bangunan yang masih beroperasi tetapi membutuhkan pemeliharaan intensif atau korektif. Kondisi ini dinilai "Sedang" dalam hal ekivalen terhadap kondisi awal. Terakhir, kategori "Rusak berat" merujuk pada bangunan yang tidak lagi beroperasi dan mulai rusak, dengan nilai ekivalen terhadap kondisi awal yang digolongkan sebagai "Buruk." Tingkat kerusakan ini memberikan gambaran yang jelas tentang seberapa besar perhatian dan tindakan yang diperlukan untuk menjaga atau memperbaiki prasarana tersebut.

Penelitian ini menggambarkan beban kerja yang harus dipikul oleh pengamat dan juru sungai berdasarkan letak dan lebar sungai. Untuk sungai yang berada di perkotaan dengan lebar kurang dari

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

20 meter, seorang pengamat dapat memantau hingga 50 km sungai, sementara seorang juru sungai hanya bertanggung jawab atas 10 km. Jika lebar sungai berkisar antara 20 hingga 50 meter, beban kerja pengamat berkurang menjadi 35 km, sedangkan juru sungai harus memantau 5 km. Pada sungai dengan lebar antara 50 hingga 100 meter, pengamat memiliki beban kerja 25 km, sementara juru sungai harus mengawasi 10 km di tiap sisi sungai. Di luar perkotaan, beban kerja pengamat sedikit lebih berat. Untuk sungai yang lebarannya kurang dari 20 meter, seorang pengamat bertanggung jawab atas 100 km, sementara juru sungai mengawasi 5 km. Pada lebar sungai 20 hingga 50 meter, pengamat memantau hingga 70 km dan juru sungai mengawasi 10 km di tiap sisi sungai, sementara pada lebar 50 hingga 100 meter, pengamat bertugas hingga 35 km, dengan juru sungai mengawasi 10 km di tiap sisi sungai.

Selain itu, penelitian ini menunjukkan metode pemeliharaan yang diperlukan untuk bangunan sungai, khususnya untuk Tanggul di Sungai Wae Lela dengan panjang 44,6 meter. Tindakan pemeliharaan yang direkomendasikan adalah pemeliharaan preventif, mengingat kondisi bangunan masih dalam keadaan baik namun membutuhkan pengerukan sedimen.

Hal ini merinci volume pekerjaan pemeliharaan bangunan sungai di Kabupaten Maluku Tengah, khususnya di Desa Wakasihu, Kecamatan Leihitu Barat, dengan ID Bangunan Tanggul Sungai Wae Lela. Untuk pemeliharaan preventif, volume pekerjaan yang diperlukan mencapai 5759,83 m^3, sedangkan untuk pemeliharaan rehabilitatif, volume pekerjaan yang diperlukan adalah 89,2 m^3.

Dalam analisis RAB (Rencana Anggaran Biaya) untuk perbaikan bangunan air tanggul, harga satuan bahan dan upah dihitung berdasarkan kerusakan-kerusakan yang teridentifikasi selama survei lapangan. Penentuan biaya ini mengacu pada hasil pengumpulan data dan analisis, serta perhitungan analisa harga satuan barang, upah, dan sewa alat. Daftar harga bahan, upah, dan alat yang digunakan mengacu pada "Daftar Harga Dasar Bahan dan Upah Tahun 2021 Provinsi Maluku" yang terlampir dalam dokumen analisis.

Hasil dari analisis kinerja Sungai Wai Lela menunjukkan bahwa secara umum morfologi sungai tetap stabil, dengan tidak ada perubahan signifikan pada panjang dan lebar sungai. Hal ini terkonfirmasi dari hasil evaluasi yang menunjukkan bahwa kondisi fisik sungai tetap aman meskipun ada fluktuasi pada curah hujan tahunan. Analisis terhadap curah hujan dengan menggunakan dua metode memberikan informasi mengenai intensitas hujan yang terjadi di daerah tersebut. Ketinggian curah hujan rata-rata untuk kala ulang 5 tahun adalah 460,22 mm, sedangkan untuk kala ulang 10 tahun adalah 583,74 mm. Kedua nilai tersebut menunjukkan bahwa meskipun terdapat variasi dalam curah hujan, sungai Wai Lela tetap mampu menangani debit air yang masuk tanpa mengalami kerusakan yang signifikan.

Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan adanya sedimentasi yang terjadi akibat hujan lebat, yang berpotensi mengubah kondisi sungai jika tidak ditangani dengan baik. Proses sedimentasi ini menyebabkan penimbunan sedimen di beberapa bagian sungai, yang berpotensi menghambat aliran air dan merusak struktur sungai. Oleh karena itu, diperlukan tindakan perbaikan yang mencakup penggalian sedimen dan pemeliharaan struktur penahan air, seperti perbaikan tebing sungai yang memerlukan volume pengerukan sebesar 2.702,2 m3 dan perbaikan dinding tebing sebanyak 82,44 m3. Tindakan ini bertujuan untuk mengembalikan aliran air yang optimal dan mencegah kerusakan yang lebih besar pada bangunan air yang ada.

Selain itu, meskipun kondisi fisik sungai secara umum tetap stabil, penelitian ini juga menunjukkan pentingnya pemeliharaan secara rutin terhadap bangunan penahan air seperti tanggul. Panjang tanggul yang mencapai 44,6 m memerlukan pemeliharaan preventif secara berkala agar tetap berfungsi dengan baik dan tidak mengalami kerusakan yang lebih parah. Tanpa pemeliharaan yang cukup, ada potensi kerusakan pada dinding tanggul yang dapat mengganggu aliran sungai dan meningkatkan risiko banjir di sekitar daerah tersebut. Dengan pemeliharaan yang tepat, kestabilan bangunan penahan air dapat terjaga dengan baik.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan bahwa meskipun kondisi morfologi Sungai Wai Lela tidak menunjukkan perubahan yang signifikan, faktor-faktor alam seperti hujan yang menyebabkan sedimentasi tetap mempengaruhi kondisi sungai. Pemeliharaan dan perbaikan secara berkala sangat penting untuk memastikan bahwa bangunan air dan struktur sungai tetap dalam kondisi baik dan dapat berfungsi dengan maksimal. Pengelolaan yang tepat akan membantu menjaga kestabilan sungai dan mengurangi risiko kerusakan yang disebabkan oleh faktor alam, serta memastikan keberlanjutan fungsi sungai dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa analisis dan evaluasi terhadap kinerja Sungai Wai Lela di Desa Larike, Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah, memperlihatkan bahwa morfologi sungai, baik ukuran maupun panjangnya, tidak mengalami perubahan signifikan. Berdasarkan data curah hujan yang dianalisis menggunakan dua metode, terlihat bahwa ketinggian curah hujan rata-rata untuk kala ulang 5 tahun adalah 460,22 mm, dan untuk kala ulang 10 tahun sebesar 583,74 mm. Meskipun demikian, tidak ada dampak besar yang mempengaruhi morfologi sungai, yang tetap berada dalam kondisi aman terhadap debit air dan bangunan air yang ada di Sungai Wai Lela.

Hasil analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa meskipun tidak terjadi perubahan pada morfologi sungai, fenomena hujan menyebabkan penimbunan sedimen, yang mengarah pada kebutuhan untuk perbaikan tebing sungai sebanyak 2.702,2 m3 dan perbaikan dinding tebing sebanyak 82,44 m3. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun kondisi fisik sungai secara keseluruhan relatif stabil, faktor-faktor alami seperti sedimentasi tetap memberikan dampak terhadap pemeliharaan dan stabilitas bangunan air serta struktur sungai.

Secara keseluruhan, tidak ditemukan perubahan besar dalam kondisi morfologi sungai dari segi panjang maupun lebar, namun perlu ada perhatian khusus terhadap pemeliharaan dan perbaikan yang berkala untuk menghindari kerusakan yang lebih serius pada bangunan air dan dinding tanggul. Dengan panjang bangunan tanggul yang mencapai 44,6 m, pemeliharaan preventif secara rutin sangat diperlukan untuk memastikan kelangsungan dan kestabilan struktur tersebut dalam jangka panjang.

Dengan demikian, penelitian ini menekankan pentingnya pengelolaan dan pemeliharaan sungai yang berkelanjutan. Meskipun kondisi sungai secara umum aman, keberlanjutan dalam pemeliharaan dan perbaikan akan sangat berpengaruh pada ketahanan sungai terhadap perubahan morfologi yang dapat terjadi akibat faktor alam, seperti curah hujan dan sedimentasi, serta untuk menjaga agar struktur bangunan air tetap berfungsi optimal dalam jangka waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

Abaidata, R. (2023). Evaluasi Angka Kebutuhan Nyata Operasional Dan Pemeliharaan Bangunan Pengendali Sedimen Di Sungai Pohu. *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, *6*(2), 74-80.

Dary, F., Sholichin, M., & Prayogo, T. B. (2022). Studi Penilaian Kinerja dan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) Sungai Bajak di Kota Semarang. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air Vol*, *3*(1), 420-433.

Handoyo, S., Mulyandari, E., & Sari, R. N. (2023). Analisis Perhitungan Angka Kebutuhan Nyata Operasi Dan Pemeliharaan Pada Daerah Irigasi Jejeruk. *Journal of Syntax Literate*, *8*(8).

Mone, I., Sulistyani, K. F., & Khaerudin, D. N. (2021). *Studi Angka Kebutuhan Nyata Operasi Dan Pemeliharaan (AKNOP) Sistem Drainase (DAS) Karang Anyar Kota Tarakan Kalimantan Utara* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi).

Novatrianto, F., Anwar, S., & Prasetyo, A. (2020). Analisis Kinerja Daerah Irigasi Pada Bendung Sokawati Sungai Comal. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur*, *9*(1).

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Putra, R. E., Fauzi, M., & Maijoni, T. (2023). Analisis Kinerja Sarana Dan Prasarana Sungai (Studi Kasus: Sungai Air Hitam). *Journal of Infrastructure and Civil Engineering*, *3*(2), 58-65.

Ruzardi, I. (2020). Analisis Kinerja dan Aknop Sungai Berdasarkan Kondisi Morfologi Sungai (Studi Kasus Sungai Opak, Sungai Kuning, Sungai Winongo Daerah Istimewa Yogyakarta).

Siahaya, C., Betaubun, R. J., Yacob, J. C., & Istia, P. (2024). Evaluasi kinerja dan aknop peningkatan fungsi bangunan pengendali banjir Sabo Dam Sungai Way Tasoi. *Jurnal Simetrik*, *14*(1), 849-856.

Sudarmanto, S., Sobriyah, S., & Ikhsan, C. (2024, December). Penilaian Kinerja Embung Desa Sidomukti Kecamatan Kepohbaru Kabupaten Bojonegoro. In *Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies: Conference Series* (Vol. 2, No. 2, pp. 49-62).

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license