

Penanganan Gerusan Tebing Sungai Walanae Desa Kebo Kabupaten Soppeng

A. Misbahuddin¹ | Mahmuddin² | Farida Gaffar^{*2}

1 Mahasiswa Program Studi Pengairan,
Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Makassar, Indonesia.

Email:

andimisbahuddin1984@gmail.com

2 Program Studi Pengairan, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Makassar,
Indonesia.

Email:

mahmuddin@unismuh.ac.id

faridagaffar@unismuh.ac.id

Korespondensi:

*Farida Gaffar

faridagaffar@unismuh.ac.id

ABSTRAK

Desa Kebo di Kabupaten Soppeng menghadapi ancaman serius berupa gerusan tebing sungai dan banjir akibat luapan Sungai Walanae, yang puncaknya terjadi pada Mei 2024 dan berdampak pada 2.814 warga. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis upaya penanganan gerusan tebing guna meminimalisir kerusakan infrastruktur dan lahan pertanian. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif melalui pengumpulan data primer berupa observasi lapangan, pengukuran dimensi sungai, dan dokumentasi visual, serta penggunaan data sekunder berupa peta topografi dan data hidrologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas hujan yang tinggi pada wilayah beriklim tropis menyebabkan aliran sungai melampaui kapasitas tampung, sehingga memicu erosi tebing di area pemukiman padat. Kesimpulan dari studi ini menekankan bahwa penguatan tebing sungai dan peningkatan kapasitas saluran air sangat mendesak untuk dilakukan. Implikasi dari penelitian ini memberikan rekomendasi bagi pemerintah daerah dan instansi terkait dalam perencanaan tata ruang berbasis risiko bencana hidrometeorologi guna melindungi ketahanan ekonomi petani lokal. Selain itu, partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan sungai dan melakukan penghijauan di sekitar bantaran sungai dapat membantu mengurangi risiko erosi dan banjir di masa mendatang. Penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi bagi pengembangan kebijakan mitigasi bencana yang berkelanjutan di wilayah rawan banjir lainnya di Kabupaten Soppeng.

Kata Kunci:

Gerusan Tebing, Banjir, Sungai Walanae, Mitigasi Bencana, Erosi Sungai.

ABSTRACT

Kebo Village in Soppeng Regency faces a serious threat of riverbank erosion and flooding due to the overflowing Walanae River, which peaked in May 2024 and affected 2,814 residents. This study aims to analyze efforts to mitigate riverbank erosion to minimize damage to infrastructure and agricultural land. The research method used was quantitative through primary data collection in the form of field observations, river dimension measurements, and visual documentation, as well as secondary data in the form of topographic maps and hydrological data. The results show that high rainfall intensity in tropical climates causes river flows to exceed their capacity, thus triggering riverbank erosion in densely populated residential areas. The conclusion of this study emphasizes the urgency of strengthening riverbanks and increasing water channel capacity. The implications of this study provide recommendations for local governments and relevant agencies in spatial planning based on hydrometeorological disaster risks to protect the economic resilience of local farmers. In addition, community participation in maintaining river cleanliness and reforestation around riverbanks can help reduce the risk of erosion and flooding in the future. This research is also expected to be a reference for the development of sustainable disaster mitigation policies in other flood-prone areas in Soppeng Regency.

Keywords:

Cliff Erosion, Flooding, Walanae River, Disaster Mitigation, River Erosion.

1 | PENDAHULUAN

Desa Kebo yang terletak di Kecamatan Lilirilau, Kabupaten Soppeng secara geografis merupakan wilayah strategis yang dilalui oleh Sungai Walanae. Sebagai salah satu sungai utama di Kabupaten Soppeng, Sungai Walanae memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas pertanian, perikanan, serta kebutuhan domestik masyarakat sekitar. Keberadaan sungai tersebut menjadi sumber penghidupan utama bagi masyarakat yang sebagian besar bekerja pada sektor pertanian dan perkebunan. Namun demikian, kondisi geografis wilayah yang berada pada dataran rendah serta dipengaruhi oleh iklim tropis dengan curah hujan tinggi menyebabkan kawasan ini memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap bencana hidrometeorologi, khususnya banjir dan gerusan tebing sungai (Rahim et al., 2021). Fenomena hidrometeorologi yang terjadi secara berulang menunjukkan adanya peningkatan risiko bencana akibat perubahan tata guna lahan, sedimentasi sungai, serta meningkatnya intensitas hujan tahunan (Sulaeman & Yusuf, 2020; Akbar et al., 2022).

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia dan memberikan dampak besar terhadap kehidupan sosial maupun ekonomi masyarakat (Ratnaningsih, 2023). Di Provinsi Sulawesi Selatan, wilayah yang berada pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Walanae termasuk kawasan yang sering mengalami banjir musiman akibat peningkatan debit air pada musim penghujan (Nugraha et al., 2021). DAS Walanae memiliki karakteristik aliran yang kompleks dengan kapasitas tampung sungai yang terbatas pada saat curah hujan ekstrem terjadi (Hasbi et al., 2022). Kondisi tersebut diperparah oleh berkurangnya daerah resapan air akibat alih fungsi lahan menjadi kawasan permukiman dan pertanian intensif (Arsyad et al., 2020). Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa perubahan penggunaan lahan dan meningkatnya limpasan permukaan menjadi faktor dominan yang memicu terjadinya banjir pada wilayah DAS Walanae (Kurniawan et al., 2021; Ridwan et al., 2023).

Pada awal Mei 2024, curah hujan dengan intensitas tinggi menyebabkan Sungai Walanae meluap dan melampaui kapasitas tampung alirannya. Peristiwa tersebut mengakibatkan banjir besar yang berdampak pada 2.814 warga di Desa Kebo, terutama di Dusun Watan Lompulle dan Dusun Kebo. Selain merendam rumah penduduk dan fasilitas umum, banjir juga menyebabkan kerusakan infrastruktur jalan, saluran drainase, serta lahan pertanian masyarakat (Huseiny, 2024). Dampak lain yang cukup serius adalah terjadinya gerusan tebing sungai pada beberapa titik bantaran Sungai Walanae. Gerusan tersebut menyebabkan longsoran tanah yang mengancam permukiman warga serta mengurangi luas lahan produktif masyarakat (Putra et al., 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa banjir tidak hanya menimbulkan kerugian sementara, tetapi juga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan jangka panjang apabila tidak segera ditangani secara tepat (Nasrullah et al., 2021).

Gerusan tebing sungai merupakan proses erosi yang terjadi akibat tekanan arus air terhadap dinding sungai secara terus-menerus. Tingginya debit air ketika musim hujan meningkatkan kecepatan arus sehingga memperbesar potensi pengikisan material tanah pada bantaran sungai (Widodo et al., 2022). Jika kondisi tersebut berlangsung dalam waktu lama tanpa adanya perlindungan tebing yang memadai, maka kerusakan tebing akan semakin meluas dan mengancam stabilitas lingkungan sekitar sungai (Ridwan, M., 2024). Penelitian mengenai tingkat bahaya erosi di DAS Walanae menunjukkan bahwa beberapa wilayah di sekitar aliran sungai memiliki tingkat kerawanan erosi yang tinggi akibat kondisi topografi, jenis tanah, dan minimnya vegetasi penutup lahan (Ilham et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan langkah mitigasi yang efektif melalui pembangunan penguatan tebing sungai, normalisasi alur sungai, serta konservasi lahan di sekitar daerah aliran sungai (Sari et al., 2022).

Selain faktor alam, aktivitas manusia juga berkontribusi terhadap meningkatnya risiko banjir dan gerusan tebing di wilayah Sungai Walanae. Perubahan tata guna lahan, pembangunan permukiman di sempadan sungai, serta kurang optimalnya sistem drainase menyebabkan kemampuan sungai dalam menampung debit air menjadi semakin terbatas (Hidayat et al., 2021). Evaluasi terhadap revisi tata ruang di Kabupaten Soppeng menunjukkan bahwa beberapa kawasan permukiman berada pada wilayah dengan tingkat kerawanan banjir tinggi (Amiruddin et al., 2022). Kondisi tersebut memperlihatkan pentingnya perencanaan tata ruang berbasis mitigasi bencana agar pembangunan wilayah tetap memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan dan keselamatan masyarakat (Yusuf et al., 2023).

Masyarakat Desa Kebo yang mayoritas menggantungkan mata pencaharian pada sektor pertanian sangat merasakan dampak ekonomi akibat banjir dan erosi tebing sungai. Rusaknya lahan sawah dan kebun kakao menyebabkan penurunan hasil produksi pertanian sehingga berpengaruh terhadap pendapatan masyarakat (Rahmawati et al., 2022). Selain itu, kerusakan akses jalan dan sarana irigasi turut menghambat aktivitas distribusi hasil pertanian (Latief et al., 2021). Dalam menghadapi kondisi tersebut, masyarakat telah melakukan berbagai bentuk adaptasi, seperti meninggikan pondasi rumah, membersihkan saluran air, serta melakukan penghijauan di sekitar bantaran sungai (Syamsuddin et al., 2023). Namun, upaya tersebut masih membutuhkan dukungan pemerintah melalui pembangunan infrastruktur pengendali banjir yang lebih memadai dan berkelanjutan (Haruna et al., 2022).

Selain pembangunan fisik berupa penguatan tebing sungai, upaya penanganan gerusan juga perlu didukung melalui pendekatan nonstruktural seperti edukasi kebencanaan, peningkatan kapasitas masyarakat, serta pengawasan pemanfaatan ruang di kawasan sempadan sungai. Keterlibatan pemerintah daerah, masyarakat, dan instansi terkait menjadi faktor penting dalam menciptakan sistem mitigasi bencana yang terpadu dan berkelanjutan (Pratama et al., 2021). Pengelolaan daerah aliran sungai yang berbasis konservasi lingkungan dinilai mampu mengurangi laju erosi sekaligus meningkatkan ketahanan wilayah terhadap ancaman banjir di masa mendatang (Munir et al., 2022). Dengan adanya sinergi antara pembangunan infrastruktur dan penguatan kesadaran masyarakat, risiko kerusakan akibat gerusan tebing Sungai Walanae di Desa Kebo diharapkan dapat diminimalisir sehingga stabilitas lingkungan dan aktivitas ekonomi masyarakat tetap terjaga (Khaeruddin et al., 2023).

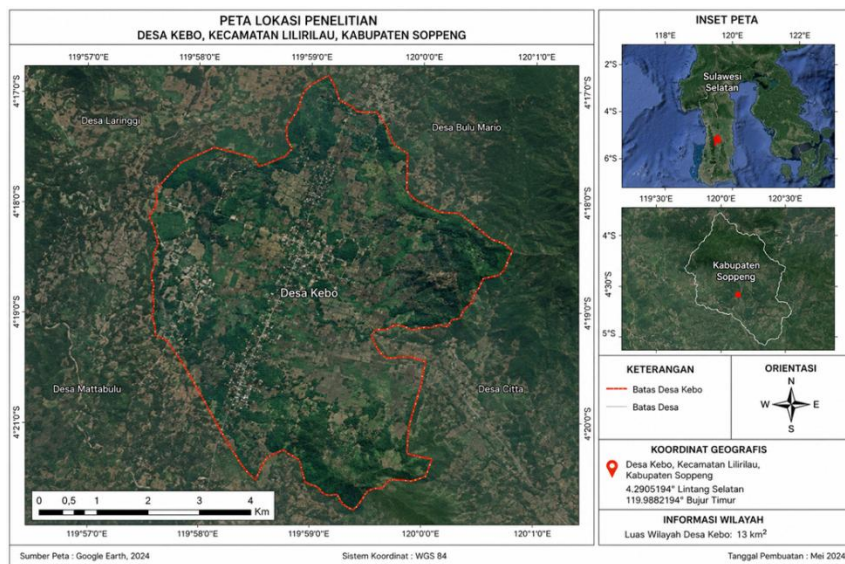
Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan analisis mendalam mengenai penanganan gerusan tebing Sungai Walanae di Desa Kebo sebagai langkah mitigasi untuk mengurangi risiko kerusakan yang lebih besar di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi teknis tebing sungai, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya gerusan, serta merumuskan upaya penanganan yang efektif dan berkelanjutan. Melalui pendekatan kuantitatif dan observasi lapangan, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi ilmiah dalam mendukung perencanaan tata ruang, penguatan infrastruktur sungai, serta pengurangan risiko bencana hidrometeorologi di Kabupaten.

2 | METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif yang dilakukan di Desa Kebo, Kecamatan Lilirilau, Kabupaten Soppeng. Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, pengukuran dimensi sungai dan tebing, serta dokumentasi kondisi gerusan tebing Sungai Walanae. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari peta topografi, data curah hujan, data hidrologi, dan informasi dari instansi terkait. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, pengukuran, dokumentasi, dan studi literatur. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengetahui kondisi gerusan tebing serta menentukan upaya penanganan yang sesuai, seperti penguatan tebing sungai, pemasangan bronjong, dan normalisasi aliran sungai.

2.1 | Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kebo, yang terletak di Kecamatan Lilirilau, Kabupaten Soppeng. Kegiatan penelitian berlangsung selama kurang lebih lima bulan, yang meliputi tahap Persiapan, tahap Pengumpulan Data, tahap Analisis Data tahap Perencanaan Penanganan dan tahap Kesimpulan. Adapun waktu pelaksanaan penelitian direncanakan selama 5 bulan mulai dari bulan November sampai bulan Januari.



GAMBAR 1. Lokasi Penelitian

Gambar 1. Menunjukkan bahwa penelitian dilaksanakan di Desa Kebo, yang terletak di Kecamatan Lilirilau, Kabupaten Soppeng, memiliki luas wilayah 13 km². Berdasarkan koordinat geografis, Desa Kebo berada pada 4.2905194° Lintang Selatan dan 119.9882194° Bujur Timur, menjadikannya bagian dari wilayah dataran rendah hingga menengah di Kabupaten Soppeng.

2.2 | Prosedur Penelitian Dan Analisa Data

Prosedur penelitian diawali dengan tahap persiapan melalui studi literatur dan pengumpulan referensi yang berkaitan dengan gerusan tebing sungai, banjir, dan metode penanganannya. Selanjutnya dilakukan survei awal untuk menentukan lokasi penelitian di Desa Kebo, Kecamatan Lilirilau, Kabupaten Soppeng. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, pengukuran dimensi sungai dan tebing, serta dokumentasi kondisi gerusan tebing Sungai Walanae. Selain data primer, dikumpulkan pula data sekunder berupa peta topografi, data curah hujan, dan data hidrologi dari instansi terkait. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengetahui kondisi fisik tebing sungai, tingkat kerusakan akibat gerusan, serta faktor-faktor penyebab terjadinya erosi tebing. Hasil analisis digunakan untuk menentukan alternatif penanganan yang sesuai, seperti penguatan tebing sungai, pemasangan bronjong, normalisasi aliran sungai, dan penghijauan bantaran sungai. Data penelitian selanjutnya disajikan dalam bentuk uraian deskriptif, tabel, dan dokumentasi lapangan guna mempermudah interpretasi hasil penelitian.

3 | HASIL

Hasil penelitian ini diperoleh dari analisis yang dilakukan untuk menilai efektivitas penanganan gerusan tebing pada Sungai Walanae di Desa Kebo, Kabupaten Soppeng. Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi tebing sungai sebelum dan sesudah penerapan metode penanganan gerusan, sehingga dapat diketahui pengaruh perlindungan tebing terhadap pengurangan tingkat erosi dan kestabilan aliran sungai.

3.1 | Analisis Hidrologi

Analisa hidrologi dilakukan untuk mendapatkan debit banjir rencana, hasil perhitungan debit banjir rencana nantinya digunakan sebagai input untuk mengetahui kapasitas penampang Sungai Walanae menggunakan program Hec-Ras dan juga sebagai parameter dalam menentukan dimensi bangunan jika terjadi luapan serta gerusan pada penampang Sungai Walanae.

TABEL 1 Perhitungan Banjir Distribusi Gumbel Tipe I

T	YT	Sd	Yn	Sn	K	X (m ³)
2	0.367	730.068	0.530	1.086	-0.150	1.451.431
5	1.500	730.068	0.530	1.086	0.893	2.213.102
10	2.250	730.068	0.530	1.086	1.584	2.717.394
20	2.970	730.068	0.530	1.086	2.246	3.201.123

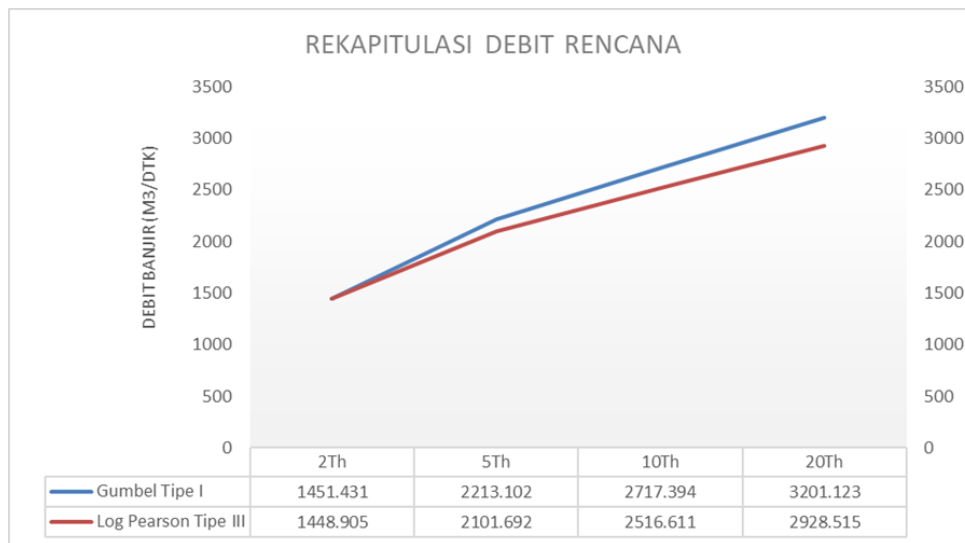
Tabel 1. Berdasarkan data pada table tentang perhitungan banjir distribusi Gumbel Tipe I, terlihat bahwa debit banjir rencana mengalami peningkatan seiring bertambahnya periode ulang (T). Pada periode ulang 2 tahun diperoleh nilai variabel reduksi (YT) sebesar 0,367 dengan faktor frekuensi (K) sebesar -0,150, sehingga debit banjir rencana (X) yang dihasilkan adalah sebesar 1.451.431 m³. Untuk periode ulang 5 tahun, nilai YT meningkat menjadi 1,500 dan nilai K sebesar 0,893, sehingga debit banjir rencana naik menjadi 2.213.102 m³. Selanjutnya pada periode ulang 10 tahun, diperoleh YT sebesar 2,250 dengan nilai K sebesar 1,584 dan debit banjir rencana sebesar 2.717.394 m³. Pada periode ulang 20 tahun, nilai YT mencapai 2,970 dengan faktor frekuensi sebesar 2,246, sehingga menghasilkan debit banjir rencana tertinggi yaitu 3.201.123 m³. Sementara itu, nilai simpangan baku (Sd) sebesar 730.068, rata-rata reduksi (Yn) sebesar 0,530, dan simpangan baku reduksi (Sn) sebesar 1,086 bersifat konstan pada setiap periode ulang. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar periode ulang banjir, maka semakin besar pula debit banjir rencana yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa kejadian banjir dengan periode ulang yang lebih panjang memiliki potensi debit yang lebih besar sehingga perlu diperhatikan dalam perencanaan bangunan pengendali banjir dan sistem drainase.

TABEL 2 Nilai Ekstrim Distribusi Log Pearson Tipe III

T	P(%)	Cs	G	Log X	X (m ³)
2	50	-0.3327	0.0552	3.1610	1448.9055
5	20	-0.3327	0.8537	3.3226	2101.6925
10	10	-0.3327	1.2404	3.4008	2516.6114
20	5	-0.3327	1.5658	3.4666	2928.5152

Tabel 2. Berdasarkan tabel perhitungan banjir rencana menggunakan metode distribusi Log Pearson Tipe III, diperoleh bahwa debit banjir meningkat seiring dengan bertambahnya periode ulang (T) dan semakin kecil peluang kejadian banjir (P). Pada periode ulang 2 tahun dengan probabilitas kejadian 50%, nilai koefisien kemencengan (Cs) sebesar -0,3327 dan faktor frekuensi (G) sebesar 0,0552 menghasilkan nilai Log X sebesar 3,1610, sehingga debit banjir rencana (X) yang diperoleh adalah 1.448,9055 m³. Untuk periode ulang 5 tahun dengan probabilitas 20%, nilai G meningkat menjadi 0,8537 dan menghasilkan nilai Log X sebesar 3,3226, sehingga debit banjir rencana meningkat menjadi 2.101,6925 m³. Pada periode ulang 10 tahun dengan probabilitas 10%, nilai G sebesar 1,2404 menghasilkan nilai Log X sebesar 3,4008 dan debit banjir rencana sebesar 2.516,6114 m³. Selanjutnya, pada periode ulang 20 tahun dengan probabilitas 5%, nilai G mencapai 1,5658 dengan nilai Log X sebesar 3,4666, sehingga diperoleh debit banjir rencana terbesar yaitu 2.928,5152 m³. Nilai koefisien kemencengan (Cs) tetap sebesar -0,3327 pada setiap periode ulang, yang menunjukkan karakteristik distribusi data yang cenderung miring ke kiri. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar periode ulang banjir, maka debit banjir rencana yang dihasilkan juga semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa kejadian banjir dengan peluang

terjadinya lebih kecil memiliki potensi debit yang lebih tinggi dan perlu dipertimbangkan dalam perencanaan bangunan hidraulik serta pengendalian banjir.

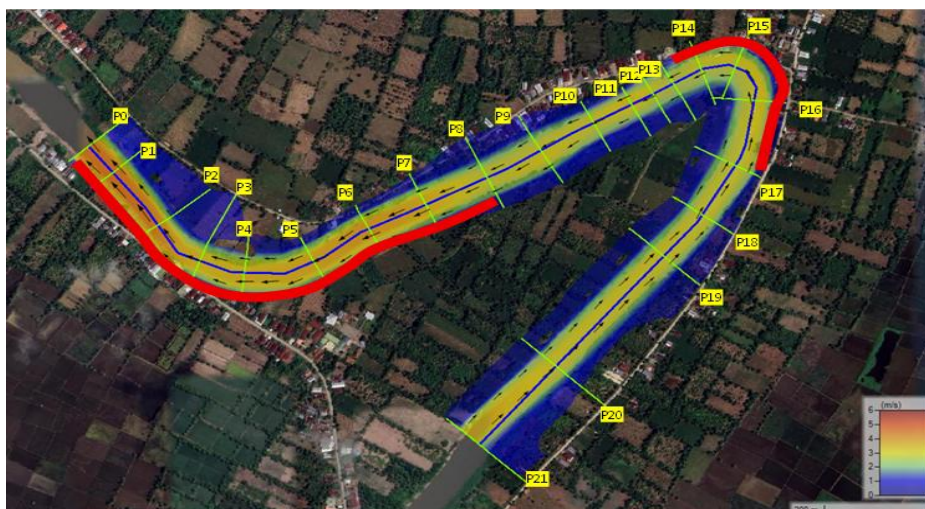


GAMBAR 2. Grafik Rekapitulasi Debit Banjir DAS Walanae Metode Gumbel Tipe I dan Metode Log Pearson Tipe III

Berdasarkan Gambar 2. Hasil analisa debit banjir rencana metode gumbel dibandingkan dengan metode log pearson tipe III terlihat hasil analisa metode gumbel tipe I lebih besar dibanding hasil analisa log pearson tipe III, menggunakan metode gumbel yang menghasilkan nilai lebih besar berarti desain lebih konservatif, sehingga struktur lebih aman menghadapi banjir dengan periode ulang yang lebih besar. Hasil analisa debit banjir metode gumbel tipe I yang didapatkan yaitu banjir rencana 2 tahun = 1.451,43 m³/dtk, 5 tahun = 2.213,12 m³/dtk, 10 tahun = 2.717,39 m³/dtk dan 20 tahun = 3.201,12 m³/dtk kemudian selanjutnya debit banjir tersebut digunakan untuk melakukan simulasi banjir pada program HEC-RAS.

3.1 | Upaya Penanganan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, daerah pada Sungai Walanae di Desa Kebo dipersyaratkan bahwa ketinggian tanggul sungai mampu melewati debit banjir Q_{10} s/d Q_{20} Th sehingga penulis memilih debit banjir rencana 10 tahunan = 2717.394 m³/dtk untuk desain bangunan yang akan rencanakan. Ada dua alternatif yang diusulkan dalam mengatasi banjir dan gerusan tebing di Sungai Walanae Desa Kebo: Perkuatan Tebing pada daerah tikungan luar dengan kecepatan arus diatas 2 m/dtk menggunakan bangunan tipe revetment dari pasangan batu. Pembuatan tanggul pada lokasi yang penampang sungai yang mengalami limpasan pada saat dialir debit banjir kala ulang 10 tahunan, tipe bangunan menggunakan tanggul tanah. Rencana lokasi perkuatan tebing yaitu pada patok P0 – P8 pada sisi tebing kiri sungai, dan patok P13 – P17 pada sisi tebing kanan sungai seperti pada Gambar 3.



GAMBAR 3. Lokasi Rencana Perkuatan Tebing

Berdasarkan Gambar 3 Rencana lokasi tanggul menggunakan material tanah didatangkan dengan pertimbangan ekonomis dan efisien yaitu lokasi pengambilan material dekat dari Desa Kebo sehingga membutuhkan biaya yang lebih murah, rencana lokasi tanggul tanah yaitu di sepanjang Patok P0 - Patok P21 dengan tinggi rencana 4 meter sudah termasuk dengan tinggi jagaan 0,7 meter sehingga penampang sungai mampu mengalirkan debit banjir kala ulang 10 tahun.

4 | PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis hidrologi yang telah dilakukan, diperoleh bahwa debit banjir rencana pada Sungai Walanae mengalami peningkatan seiring bertambahnya periode ulang banjir. Pada metode Distribusi Gumbel Tipe I, debit banjir rencana untuk kala ulang 2 tahun sebesar 1.451,431 m³/dtk, kemudian meningkat menjadi 2.213,102 m³/dtk pada kala ulang 5 tahun, 2.717,394 m³/dtk pada kala ulang 10 tahun, dan mencapai 3.201,123 m³/dtk pada kala ulang 20 tahun. Peningkatan debit tersebut menunjukkan bahwa semakin besar periode ulang banjir, maka semakin besar pula potensi limpasan air yang terjadi pada Sungai Walanae. Kondisi ini dipengaruhi oleh tingginya intensitas curah hujan pada wilayah DAS Walanae yang menyebabkan kapasitas penampang sungai tidak mampu menampung debit aliran secara optimal.

Hasil analisis menggunakan metode Log Pearson Tipe III juga menunjukkan pola yang serupa, yaitu adanya peningkatan debit banjir seiring bertambahnya kala ulang banjir. Debit banjir rencana yang diperoleh yaitu sebesar 1.448,9055 m³/dtk pada kala ulang 2 tahun, 2.101,6925 m³/dtk pada kala ulang 5 tahun, 2.516,6114 m³/dtk pada kala ulang 10 tahun, dan 2.928,5152 m³/dtk pada kala ulang 20 tahun. Nilai debit banjir yang dihasilkan metode Gumbel Tipe I lebih besar dibandingkan metode Log Pearson Tipe III. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode Gumbel memberikan hasil yang lebih konservatif sehingga lebih aman digunakan dalam perencanaan bangunan pengendali banjir dan perlindungan tebing sungai.

Perbedaan hasil kedua metode dipengaruhi oleh karakteristik distribusi data hidrologi yang digunakan. Metode Gumbel lebih menitikberatkan pada analisis nilai ekstrim sehingga menghasilkan debit banjir yang lebih tinggi, sedangkan metode Log Pearson Tipe III mempertimbangkan nilai koefisien kemencengan (Cs) data. Pada penelitian ini nilai Cs sebesar -0,3327 menunjukkan bahwa distribusi data cenderung miring ke kiri, sehingga mempengaruhi hasil perhitungan debit banjir rencana.

Debit banjir rencana kala ulang 10 tahun sebesar 2.717,394 m³/dtk dipilih sebagai dasar perencanaan bangunan pengendali banjir sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Danau. Debit tersebut digunakan dalam simulasi menggunakan program HEC-RAS untuk mengetahui kapasitas penampang Sungai Walanae terhadap aliran banjir. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada beberapa titik penampang sungai terjadi limpasan air yang menyebabkan gerusan tebing, terutama pada bagian tikungan luar sungai yang memiliki kecepatan arus lebih besar dari 2 m/dtk.

Kondisi gerusan tebing yang terjadi di Desa Kebo dipengaruhi oleh tingginya kecepatan aliran, bentuk morfologi sungai, serta minimnya perlindungan tebing pada area rawan erosi. Gerusan yang berlangsung secara terus-menerus menyebabkan longoran tanah pada bantaran sungai dan mengancam permukiman serta lahan pertanian masyarakat. Selain faktor hidrologi, aktivitas manusia seperti perubahan tata guna lahan dan pembangunan di sekitar sempadan sungai turut memperbesar risiko terjadinya banjir dan erosi tebing. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, direncanakan dua alternatif penanganan yaitu pembangunan perkuatan tebing menggunakan pasangan batu tipe revetment dan pembangunan tanggul tanah. Perkuatan tebing direncanakan pada lokasi tikungan luar sungai di patok P0–P8 pada sisi kiri sungai dan patok P13–P17 pada sisi kanan sungai. Bangunan revetment dipilih karena mampu menahan tekanan arus dan mengurangi laju erosi pada tebing sungai. Selain itu, pembangunan tanggul tanah sepanjang patok P0–P21 dengan tinggi rencana 4 meter termasuk tinggi jagaan 0,7 meter dilakukan untuk mencegah limpasan air ketika terjadi banjir kala ulang 10 tahun.

Penerapan bangunan pengendali banjir tersebut diharapkan mampu meningkatkan kapasitas penampang Sungai Walanae dalam mengalirkan debit banjir serta mengurangi risiko kerusakan infrastruktur dan lahan pertanian masyarakat. Selain penanganan struktural, diperlukan pula upaya nonstruktural seperti penghijauan bantaran sungai, pengawasan pemanfaatan ruang, dan peningkatan kesadaran masyarakat dalam menjaga kondisi lingkungan sungai. Dengan adanya kombinasi penanganan struktural dan nonstruktural, risiko banjir dan gerusan tebing di Desa Kebo dapat diminimalisir secara berkelanjutan.

5 | KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penanganan gerusan tebing Sungai Walanae di Desa Kebo, Kecamatan Lilirilau, Kabupaten Soppeng, dapat disimpulkan bahwa analisis hidrologi menggunakan metode Distribusi Gumbel Tipe I dan Log Pearson Tipe III menunjukkan adanya peningkatan debit banjir rencana seiring bertambahnya periode ulang banjir. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode Gumbel Tipe I menghasilkan debit banjir yang lebih besar dibandingkan metode Log Pearson Tipe III, sehingga metode tersebut dinilai lebih konservatif dan lebih aman digunakan dalam perencanaan

bangunan pengendali banjir. Debit banjir rencana kala ulang 10 tahun sebesar 2.717,394 m³/dtk dipilih sebagai dasar perencanaan bangunan pengendali banjir karena telah memenuhi ketentuan teknis dalam perencanaan sempadan sungai. Hasil simulasi menunjukkan bahwa beberapa penampang Sungai Walanae mengalami limpasan dan gerusan tebing akibat tingginya debit dan kecepatan aliran, terutama pada bagian tikungan luar sungai. Kondisi tersebut mengakibatkan kerusakan tebing, mengancam permukiman masyarakat, serta mengurangi luas lahan pertanian produktif.

Upaya penanganan yang direncanakan meliputi pembangunan perkuatan tebing tipe revetment pada lokasi rawan gerusan dan pembangunan tanggul tanah untuk mencegah limpasan banjir. Perencanaan tersebut diharapkan mampu meningkatkan stabilitas tebing sungai, mengurangi risiko erosi, serta meningkatkan kapasitas penampang Sungai Walanae dalam mengalirkan debit banjir rencana. Selain penanganan struktural, diperlukan pula upaya nonstruktural seperti penghijauan bantaran sungai, pengendalian tata guna lahan, dan peningkatan partisipasi masyarakat dalam menjaga lingkungan sungai. Dengan adanya sinergi antara pemerintah dan masyarakat, risiko banjir dan gerusan tebing di Desa Kebo diharapkan dapat dikurangi sehingga keselamatan lingkungan dan aktivitas ekonomi masyarakat dapat terjaga secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Akbar, M., Rahman, A., & Hidayat, R. (2022). Pengaruh sedimentasi dan intensitas hujan terhadap kejadian banjir pada daerah aliran sungai di Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknik Hidro*, 15(1), 44–53. <https://doi.org/10.26618/th.v15i1.9876>
- Amiruddin, A., Yusuf, M., & Khaeruddin, K. (2022). Evaluasi revisi tata ruang berbasis mitigasi banjir di Kabupaten Soppeng. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 17(2), 134–143. <https://doi.org/10.14710/pwk.v17i2.38921>
- Arsyad, U., Wahid, A., & Sulaeman, M. (2020). Pengaruh alih fungsi lahan terhadap kapasitas resapan air dan potensi banjir pada daerah aliran sungai. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 8(3), 210–221. <https://doi.org/10.14710/jwl.8.3.210-221>
- Haruna, H., Kurniawan, A., & Rahman, R. (2022). Peran pemerintah dalam pembangunan infrastruktur pengendali banjir untuk mendukung mitigasi bencana berkelanjutan. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 24(2), 156–165. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v24i2.35672>
- Hasbi, M., Arsyad, U., & Kurniawan, A. (2022). Analisis kapasitas tampung Sungai Walanae terhadap debit banjir pada musim hujan ekstrem. *Jurnal Teknik Hidro*, 15(2), 71–80. <https://doi.org/10.26618/th.v15i2.11234>
- Hidayat, R., Arsyad, U., & Rahman, A. (2021). Pengaruh perubahan tata guna lahan dan sistem drainase terhadap kapasitas sungai pada daerah rawan banjir. *Jurnal Teknik Pengairan*, 12(2), 112–121. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2021.012.02.07>
- Huseiny, M. I., Kuntoro, A. A., Nugroho, E. O., Farid, M., & Nurmaulia, S. L. (2024). Analisis Ancaman Banjir pada Sistem Drainase Banger Lama, Kota Pekalongan: Pengaruh Faktor Hujan, Kenaikan Muka Laut, dan Penurunan Tanah. *Jurnal Teknik Sipil*, 31(3), 303–312. DOI: <https://doi.org/10.5614/jts.2024.31.3.8>
- Ilham, M., Yusuf, A. R., & Rahman, R. (2023). Analisis tingkat bahaya erosi pada Daerah Aliran Sungai Walanae berdasarkan kondisi topografi dan penggunaan lahan. *Jurnal Teknik Hidro*, 16(2), 75–84. <https://doi.org/10.26618/th.v16i2.12671>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau*. Jakarta. [JDIH PUPR – Permen PUPR No. 28/PRT/M/2015](https://jdih.pupr.go.id/Permen/PUPR/No.28/PRT/M/2015)
- Khaeruddin, K., Yusuf, A. R., & Haruna, H. (2023). Sinergi pembangunan infrastruktur dan pemberdayaan masyarakat dalam mitigasi gerusan tebing sungai dan banjir. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 8(2), 144–153. <https://doi.org/10.29244/jstil.8.2.144-153>
- Kurniawan, A., Rahman, R., & Yusuf, M. (2021). Analisis pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap limpasan permukaan pada DAS Walanae. *Jurnal Teknik Pengairan*, 12(1), 55–64. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2021.012.01.06>
- Latief, M., Rahman, A., & Syamsuddin, S. (2021). Dampak kerusakan infrastruktur jalan dan irigasi terhadap distribusi hasil pertanian pada daerah terdampak banjir. *Jurnal Infrastruktur dan Teknik Sipil*, 9(3), 122–131. <https://doi.org/10.31289/jits.v9i3.4521>
- Munir, M., Arsyad, U., & Rahman, A. (2022). Pengelolaan daerah aliran sungai berbasis konservasi lingkungan untuk pengendalian erosi dan banjir. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 12(3), 233–242. <https://doi.org/10.29244/jpsl.12.3.233-242>
- Nasrullah, M., Hidayat, A., & Rahman, F. (2021). Dampak banjir terhadap kerusakan lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat pada wilayah daerah aliran sungai. *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam*, 10(2), 95–104. <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.2.95-104>
- Nugraha, A., Rahman, R., & Yusuf, M. (2021). Analisis potensi banjir pada Daerah Aliran Sungai Walanae Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknik Pengairan*, 12(2), 97–106. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2021.012.02.05>
- Pratama, A., Yusuf, A. R., & Hidayat, R. (2021). Pendekatan nonstruktural dalam mitigasi banjir melalui peningkatan kapasitas masyarakat dan pengawasan tata ruang. *Jurnal Mitigasi Bencana dan Lingkungan*, 6(2), 88–97. <https://doi.org/10.24815/jmbl.v6i2.21456>
- Putra, P. P., Arthana, I. W., & Hendrawan, I. G. (2022). Analisis dampak erosi tebing sungai terhadap perubahan lahan dan permukiman masyarakat di daerah aliran sungai. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 7(2), 118–127. <https://doi.org/10.29244/jstil.7.2.118-127>

- Rahim, I., Hamzah, A., & Yusuf, A. (2021). *Quantifying relative contribution of land use change and climate change to streamflow alteration in the Bengawan Solo River, Indonesia*. *Hydrological Sciences Journal*, 66(6), 1059–1068. <https://doi.org/10.1080/02626667.2021.1921182>
- Rahmawati, S., Latief, M., & Yusuf, A. (2022). Dampak banjir terhadap produksi pertanian dan pendapatan masyarakat di kawasan daerah aliran sungai. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 18(2), 101–110. <https://doi.org/10.20956/jsep.v18i2.18945>
- Ratnaningsih, T. K., Rahayu, H. C., Lestari, E. P., dkk. (2023). Dampak Sosial Ekonomi Bencana Banjir dan Pemetaannya Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis*, 14(2), 318–330. DOI: <https://doi.org/10.33059/jseb.v14i2.7476>
- Ridwan, M., & Sarjito, J. (2024). *Studi Kajian Dampak Perubahan Tutupan Lahan terhadap Kejadian Banjir di Daerah Aliran Sungai*. *ENVIRO Journal of Tropical Environmental Research*, 26(1), 38–45. DOI: <https://doi.org/10.20961/enviro.v26i1.93145>
- Ridwan, M., Akbar, A., & Hidayat, R. (2023). Pengaruh limpasan permukaan terhadap potensi banjir di Daerah Aliran Sungai Walanae. *Teknik Hidro*, 16(1), 34–43. <https://doi.org/10.26618/th.v16i1.12458>
- Sari, D. P., Kurniawan, A., & Hidayat, R. (2022). Strategi mitigasi banjir dan erosi melaluipenguatan tebing sungai dan konservasi daerah aliran sungai. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 7(3), 201–210. <https://doi.org/10.29244/jsil.7.3.201-210>
- Sulaeman, D., & Yusuf, M. (2020). Analisis perubahan tata guna lahan terhadap potensi banjir di daerah aliran sungai. *Jurnal Teknik Pengairan*, 11(2), 85–94. <https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2020.011.02.03>
- Syamsuddin, S., Rahmawati, N., & Yusuf, A. R. (2023). Strategi adaptasi masyarakat terhadap risiko banjir dan erosi tebing sungai di kawasan bantaran sungai. *Jurnal Geografidan Mitigasi Bencana*, 7(1), 44–53. <https://doi.org/10.24252/jgmb.v7i1.32541>
- Widodo, S., Rahman, A., & Fauzi, M. (2022). Pengaruh kecepatan aliran terhadap erosi tebing sungai pada musim hujan. *Jurnal Teknik Sipil dan Pengairan*, 13(2), 88–97. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsp.2022.013.02.04>
- Yusuf, A. R., Amiruddin, A., & Rahman, R. (2023). Perencanaan tata ruang berbasis mitigasi bencana untuk mendukung pembangunan berkelanjutan di kawasan rawan banjir. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 11(1), 55–66. <https://doi.org/10.14710/jwl.11.1.55-66>