



Studi Perancangan Dimensi Dinding Penahan Model Geotextile Sebagai Upaya Pengendalian Banjir Sungai Saddang Kab. Enrekang

INFO PENULIS

Sahril
Universitas Muhammadiyah Makassar

*Andi Muh Risman
Universitas Muhammadiyah Makassar
Andimuh.risman@gmail.com*

M. Agusalim
Universitas Muhammadiyah Makassar

Muhammad Syafaat S Kuba
Universitas Muhammadiyah Makassar

INFO ARTIKEL

ISSN: 3026-3603
Vol. 2, No. 2 Oktober 2024
<http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst>

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Risman, A.M., Sahril, Agusalim, M., & Kuba, M. S. (2024). Studi Perancangan Dimensi Dinding Penahan Model Geotextile Sebagai Upaya Pengendalian Banjir Sungai Saddang Kab. Enrekang. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2 (2), 596-605.

Abstrak

Banjir sungai sering kali menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan, merusak infrastruktur, dan mengancam keselamatan masyarakat. Beberapa titik di kecamatan Enrekang terutama di wilayah perkotaan dan beberapa titik di bantaran sungai. Ketika DAS Saddang banjir akan menyebabkan aktivitas di wilayah perkotaan lumpuh dan beberapa lahan pertanian di sepanjang bantaran sungai terendam menyebabkan gagal panen para petani. Perencanaan dinding penahan dengan menggunakan geotextile dalam pengendalian banjir sungai sangat penting mengingat masalah banjir telah menjadi perhatian utama dalam manajemen risiko bencana di berbagai wilayah. Geotextile memiliki sifat khusus dalam meningkatkan stabilitas tanah dan mengurangi erosi, menjadikannya kandidat potensial untuk meningkatkan kinerja dinding penahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perancangan dinding penahan model geotextile sebagai upaya pengendalian banjir di Sungai Saddang. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif analitik. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan didapatkan bahwa perancangan dinding penahan menggunakan geotextile woven dengan kekuatan tarik max sebesar 52 kN/m, SF metode bishop yaitu 0,618, ΔMR yaitu 734,47 kN/m, Tall didapatkan 10,505 kN/m dengan Sv yaitu 0,25 m, SF rencana yaitu 1,2 dan ΔMR_{cum} pada lapisan ke 11.

Kata kunci : Geotekstil, Dinding Penahan Banjir, Banjir, Sungai

Abstract

River flooding often causes significant economic losses, damages infrastructure, and threatens public safety. Several areas in Enrekang district, particularly urban areas and parts along the riverbanks, are prone to flooding. When the Saddang watershed (Saddang Watershed Area) floods, urban activities come to a halt, and some agricultural land along the riverbanks is submerged, leading to crop failures for farmers. The design of retaining walls using geotextiles in river flood control is crucial, as flooding has become a major concern in disaster risk management in various regions. Geotextiles had special properties that improve soil stability and reduce erosion, making them a potential candidate to enhance the performance of retaining walls. This research aims to determine the design of geotextile-based retaining walls as a flood control effort in the Saddang River. The research method used was descriptive analysis. Based on the analysis conducted, it was found that the retaining wall design using woven geotextile has a maximum tensile strength of 52 kN/m, with a Bishop method SF of 0.618, ΔMR of 734.47 kN/m, Tall of 10.505 kN/m, Sv of 0.25 m, a planned SF of 1.2, and ΔMR_{cum} in the 11th layer.

Keywords: Geotextile, Retainin Wall, Flood, River

A. Pendahuluan

Kabupaten Enrekang mendapatkan julukan sebagai Bumi Massenrempulu dikarenakan berada di antara budaya Tana Toraja, Bugis, dan Bandat. Kabupaten Enrekang salah satu Daerah Tingkat II di Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia yang secara administrative terdiri dari 12 kecamatan dengan 129 kelurahan atau desa dengan luas wilayah sebesar 1.786,01 Km². Berdasarkan data dari Daerah Aliran Sungai yang berada di Kabupaten (Sul-Sel Prov, 2018)

Enrekang yang cukup luas kemungkinan terjadi banjir pada daerah Kabupaten Enrekang akan lebih besar. Curah hujan merupakan salah satu penyebab terjadinya banjir di Kabupaten Enrekang terkhususnya pada daerah yang bersampingan langsung dengan DAS Saddang. Berdasarkan data BPS (2019) Kabupaten Enrekang bahwa dari tahun 2016 curah hujan di Kabupaten Enrekang selama 1 tahun ada 2.314 mm³ dan menurun di tahun 2017 yaitu sebanyak 1.130 mm³ dan meningkat lagi di tahun 2018 yaitu 2.797 mm³.

Berdasarkan kondisi tersebut ketika musim hujan DAS akan meluap dan menyebabkan banjir di beberapa titik di kecamatan Enrekang terutama di wilayah perkotaan dan beberapa titik di bantaran sungai. Ketika DAS Saddang banjir akan menyebabkan aktivitas di wilayah perkotaan lumpuh dan beberapa lahan pertanian di sepanjang bantaran sungai terendam menyebabkan gagal panen para petani (Uca et al., 2022).

Dalam Modul Metode Pengendalian Banjir Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi (2017), dinding penahan tanah merupakan bangunan yang berfungsi untuk menstabilkan tanah pada kondisi tanah tertentu khususnya pada daerah aliran sungai yang berpotensi mengalami erosi sebagai upaya pengendalian banjir. Masalah banjir telah menjadi tantangan serius dalam pengelolaan lingkungan di berbagai wilayah. Penggunaan dinding penahan merupakan salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam pengendalian banjir sungai. Namun, untuk meningkatkan efisiensi dan ketahanan struktur, pengintegrasian geotextile sebagai bahan konstruksi perlu dieksplorasi lebih lanjut (Yulia & Heldi, 2020).

Pengendalian banjir menurut Kodoatie & Sjarief (2010) merupakan suatu yang kompleks karena melibatkan banyak disiplin ilmu teknik di lapangan, serta berbagai ilmu kebijakan publik dan manajemen manusia di ranah perumusan. Selain itu, keberhasilan program pengendalian banjir juga amat bergantung pada aspek eksternal seperti sosial, ekonomi, lingkungan, institusi, kelembagaan, hukum, dan lainnya.

Umumnya tujuan utama dari suatu analisis stabilitas tanah adalah untuk dapat memberikan kompetensi terhadap suatu perencanaan konstruksi yang aman dan ekonomis. Salah satu bentuk perkuatan ialah dengan menggunakan geotextile (Hardiyatmo, 2022).

Dari uraian di atas yang telah di paparkan maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Study Perancangan Dimensi Dinding Penahan Model Geotextile Sebagai Upaya Pengendalian Banjir Sungai Saddang Kabupaten Enrekang”

B. Metodologi

Daerah Aliran Sungai Saddang, Kelurahan Salubarani, Kecamatan Enrekang yang berada di Kabupaten Enrekang terletak di $-3.657942, 119.766634$. Luas panjang sungai dan cakupan luas DAS di Kabupaten Enrekang. DAS Saddang berada di Kecamatan Alla, Anggeraja dengan luas cakupan DAS yaitu 38.107 Ha dengan panjang sungai utama yaitu ± 85 Km. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Deskriptif Analitik dengan analisis curah hujan metode normal, log normal, gumbel, log pearson type III, dan metode bishop.

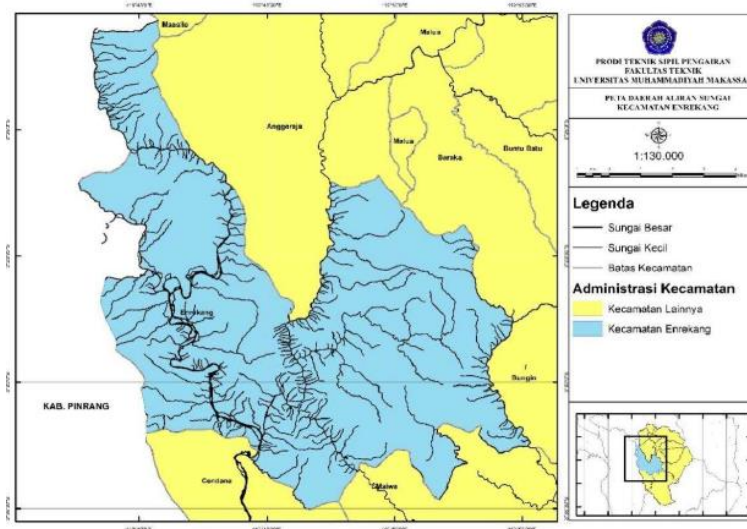
Jenis Penelitian dan Sumber Data

1. Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari lokasi penelitian dengan melakukan observasi serta dokumentasi terhadap kondisi lokasi penelitian Sungai Saddang di Kelurahan Salubarani, Kecamatan Enrekang, Kabupaten Enrekang.
2. Data sekunder adalah data yang didapatkan dari Statistik Curah Hujan Kabupaten Enrekang dan referensi yang terkait sebagai data pelengkap dan pendukung terhadap data primer. Data sekunder yang diperlukan meliputi data data Hidrologi, curah hujan, dan debit banjir.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Data Hidrologi

Analisis hidrologi ini bertujuan untuk mengetahui debit maksimum pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Enrekang yang memiliki luas DAS 291.19 km².



Gambar 1. Peta DAS Enrekang

2. Data Frekuensi Curah Hujan

Curah hujan terbanyak terjadi pada tahun 2021 dan curah hujan sedikit terjadi pada tahun 2022.

Tabel 1. Curah Hujan Max dengan Periode Ulang dengan Metode Probabilitas Normal

P. Ulang (Tahun)	K	Sx	Rmax (mm)
2	0	46,3975	311,1600
5	0,84	46,3975	350,1339
10	1,28	46,3975	370,5488
20	1,64	46,3975	387,2519
25	1,75	46,3975	392,3557
50	2,05	46,3975	406,2749
100	2,33	46,3975	419,2662

Periode ulang 2 tahun curah hujan maksimum yang diharapkan adalah sekitar 311,16 mm. Untuk periode ulang 25 tahun curah hujan maksimum yang diharapkan meningkat menjadi sekitar 392,36 mm. Dan untuk periode ulang 100 tahun, periode ulang yang sangat panjang curah hujan maksimum yang diharapkan mencapai sekitar 419,27 mm.

Tabel 2. Curah Hujan Max dengan Periode Ulang dengan Metode Log Normal

Kala Ulang	Log x_{rt}	K	S	Xt
2	2,489	0	0,0647	308,0720
5	2,489	0,84	0,0647	349,1129
10	2,489	1,28	0,0647	372,7485
20	2,489	1,64	0,0647	393,2721
25	2,489	1,75	0,0647	399,7658
50	2,489	2,05	0,0647	418,0260
100	2,489	2,33	0,0647	435,8207

Intensitas hujan yang diharapkan pada kala ulang 10 tahun adalah 372,7485 mm, menunjukkan intensitas yang lebih tinggi lagi untuk periode 10 tahun. Untuk kala ulang 25 dan 50 tahun, intensitas hujan yang diharapkan adalah 399,7658 mm dan 418,0260 mm. Dan terakhir kala ulang 100 tahun, intensitas hujan yang diharapkan yaitu 435,8207 mm yang di mana merupakan intensitas hujan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama periode ulang, semakin tinggi juga intensitas hujan. Dari data di atas disimpulkan data konsisten dengan konsep bahwa hujan ekstrem lebih jarang terjadi tetapi lebih intens.

Tabel 3. Curah Hujan Max dengan Periode Ulang dengan Metode Gumbel

P. Ulang (Tahun)	Yt	K	Rmax (mm)
2	0,3665	-0,1355	304,8717
5	1,4999	1,0580	360,2497
10	2,2502	1,8481	396,9094
20	2,9606	2,5963	431,6196
25	3,1985	2,8468	443,2434
50	3,9019	3,5875	477,6116
100	4,6001	4,3228	511,7257

Dari data di atas disimpulkan data setiap periode ulang mengalami peningkatan sehingga data konsisten dengan konsep bahwa hujan ekstrem lebih jarang terjadi tetapi lebih intens.

Tabel 4. Curah Hujan Max dengan Periode Ulang dengan Metode Log Pearson Type III

Kala Ulang	G	G X S	Log X	Xt
2	0,072	0,0047	2,4890	308,2869
5	1,032	0,0667	2,4930	311,1478
10	1,415	0,0915	2,4946	312,2977
20	1,639	0,1059	2,4955	312,9699
25	1,683	0,1088	2,4957	313,1045
50	1,796	0,1161	2,4962	313,4446
100	1,857	0,1201	2,4964	313,6287

Peningkatan yang terus berlanjut pada G dan G x S menunjukkan bahwa nilai curah hujan rencana terus meningkat. Curah hujan rencana periode ulang 50 tahun sekitar 313,44 mm. Meskipun G dan G x S terus meningkat, kenaikan pada LogX mulai melambat. Dan terakhir, periode ulang 100 tahun curah hujan rencana diperkirakan 313,63 mm. Peningkatan G dan G x S sedikit lebih besar, tetapi hasilnya mendekati stabil.

Distribusi probabilitas metode Log Normal dan Log Pearson Type III diterima sedangkan untuk metode Gumbel dan normal tidak diterima. Jika distribusi Chi-Square tidak diterima, ini menunjukkan bahwa data ekstrem curah hujan tidak sesuai dengan model distribusi yang cenderung sangat *skewed* (miring) atau hanya berlaku untuk data

varians.

Distribusi Gumbel dan normal tidak diterima berarti data curah hujan tidak mengikuti pola distribusi nilai ekstrem standar, di mana biasanya nilai puncaknya lebih besar dibandingkan nilai rata-rata dan data curah hujan tidak tersebar secara simetris di sekitar *mean* (rata-rata), dan kemungkinan data memiliki *skewness* (kemiringan) atau kurtosis (keruncingan) yang tidak seimbang.

Distribusi Log normal dan *Log Pearson Type III* diterima menunjukkan bahwa data curah hujan mengikuti pola di mana nilai-nilai rendah lebih umum, dan nilai-nilai tinggi jarang tetapi mungkin sangat ekstrem. Data yang sebenarnya *skewed* positif (kemiringan ke kanan) lebih baik dimodelkan menggunakan log normal dan data curah hujan memiliki sifat *skewness* dan/atau kurtosis yang lebih ekstrem, dan memerlukan model yang lebih kompleks untuk menggambarkan distribusi dengan baik.

Distribusi Log Normal dan *Log Pearson Type III* diterima karena lebih sesuai untuk menggambarkan data curah hujan yang memiliki *skewness* positif dan kemungkinan kejadian ekstrem yang lebih jarang tetapi sangat signifikan. Ini mengindikasikan bahwa model distribusi yang lebih fleksibel dan dapat menangani variasi dalam kemiringan serta keruncingan lebih baik dalam menggambarkan sifat-sifat dari data curah hujan tersebut.

Tabel 5. Distribusi Probabilitas Gumbel Uji Smirnov-Kolmogorof

xi	P(Xi)	f(t)	P'(xi)	DP
250,50	0,09	-1,31	0,88	0,79
257,00	0,18	-1,17	0,84	0,66
267,20	0,27	-0,95	0,78	0,50
282,00	0,36	-0,63	0,67	0,31
322,00	0,45	0,23	0,39	-0,07
323,00	0,55	0,26	0,38	-0,17
325,20	0,64	0,30	0,37	-0,27
339,00	0,73	0,60	0,29	-0,44
349,00	0,82	0,82	0,24	-0,57
396,70	0,91	1,84	0,10	-0,81
			Max	0,79

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa DP Maksimum adalah 0,788 atau dibulatkan menjadi **0,79**. Jika jumlah data 10 dan α adalah 0,05 (dari tabel lampiran) maka DP kritisnya adalah 0,409. Jika dimasukkan ke rumus distribusi probabilitas gumbel yaitu:

$$DP \text{ Maksimum} > DP \text{ Kritis}$$

$$0,788 > 0,409$$

Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa distribusi probabilitas gumbel menggunakan Uji Smirnov-kolmogorof **diterima**.

Tabel 6. Distribusi Probabilitas Normal Uji Smirnov-Kolmogorof

xi	P(Xi)	f(t)	P'(xi)	DP
250,50	0,09	-1,31	0,94	0,85
257,00	0,18	-1,17	0,90	0,72
267,20	0,27	-0,95	0,84	0,57
282,00	0,36	-0,63	0,74	0,37
322,00	0,45	0,23	0,41	-0,05
323,00	0,55	0,26	0,40	-0,15
325,20	0,64	0,30	0,36	-0,27
339,00	0,73	0,60	0,27	-0,46
349,00	0,82	0,82	0,20	-0,62
396,70	0,91	1,84	0,00	-0,91
			Max	0,85

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa DP Maksimum adalah 0,0852. Jika jumlah data 10 dan a adalah 0,05 (dari tabel lampiran) maka DP kritisnya adalah 0,409. Jika dimasukkan ke rumus distribusi probabilitas normal yaitu:

$$DP \text{ Maksimum} > DP \text{ Kritis} \\ 0,852 > 0,409$$

Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa distribusi probabilitas normal menggunakan Uji Smirnov-komlogorof **diterima**.

Tabel 7. Distribusi Probabilitas Log Normal Uji Smirnov-Kolmogorof

Log Xi	P(Xi)	f(t)	P'(xi)	DP
2,40	0,09	-1,39	0,98	0,89
2,41	0,18	-1,22	0,96	0,78
2,43	0,27	-0,96	0,87	0,60
2,45	0,36	-0,59	0,73	0,37
2,51	0,45	0,30	0,38	-0,07
2,51	0,55	0,32	0,37	-0,17
2,51	0,64	0,36	0,35	-0,29
2,53	0,73	0,64	0,26	-0,47
2,54	0,82	0,84	0,20	-0,62
2,60	0,91	1,70	-0,02	-0,93
			Max	0,89

DP Maksimum adalah 0,886 yang dibulatkan menjadi 0,89. Jika jumlah data 10 dan a adalah 0,05 (dari tabel lampiran) maka DP kritisnya adalah 0,409. Jika dimasukkan ke rumus distribusi probabilitas log normal yaitu:

$$DP \text{ Maksimum} > DP \text{ Kritis} \\ 0,89 > 0,409$$

Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa distribusi probabilitas log normal menggunakan Uji Smirnov-komlogorof **diterima**.

Tabel 8. Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III Uji Smirnov-Kolmogorof

Log Xi	P(Xi)	f(t)	T	P'(xi)	DP
2,40	0,09	-1,3895	0,9208	0,08	-0,01
2,41	0,18	-1,2174	0,9127	0,09	-0,09
2,43	0,27	-0,9560	0,8291	0,17	-0,10
2,45	0,36	-0,5939	0,7132	0,29	-0,08
2,51	0,45	0,2970	0,4298	0,57	0,12
2,51	0,55	0,3178	0,4233	0,58	0,03
2,51	0,64	0,3634	0,4090	0,59	-0,05
2,53	0,73	0,6426	0,3217	0,68	-0,05
2,54	0,82	0,8378	0,2607	0,74	-0,08
2,60	0,91	1,6983	-0,0083	1,01	0,10
				Max	0,12

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa DP Maksimum adalah 0,116 yang dibulatkan menjadi 0,12. Jika jumlah data 10 dan a adalah 0,05 (dari tabel lampiran) maka DP kritisnya adalah 0,409. Jika dimasukkan ke rumus distribusi probabilitas Log *Pearson Type III* yaitu:

$$DP \text{ Maksimum} < DP \text{ Kritis} \\ 0,12 < 0,409$$

Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa distribusi probabilitas Log *Pearson Type III* menggunakan Uji Smirnov-komlogorof **diterima**.

3. Debit Banjir Rencana (Q)

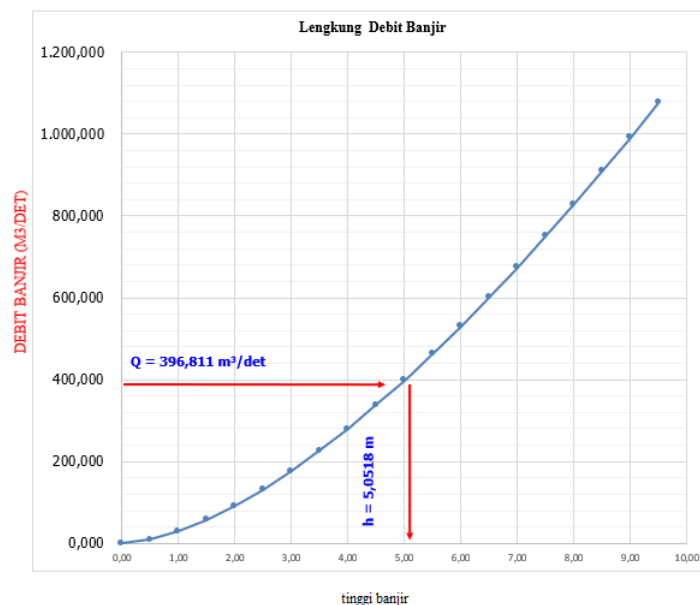
Analisis debit banjir rencana (Q) di lakukan dengan berdasarkan SNI 2415:2016 tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana. Pada penelitian ini menggunakan empat

metode yaitu Metode Rational, Metode Weduwen, Metode Haspers, dan Metode Melchior dengan curah hujan periode kala ulang 50 tahun.

Tabel 9. Rekapitulasi Debit Banjir Rancangan Untuk Tiap Metode

No.	Metode Rational	Debit Banjir
1	Metode Rational	297,910
2	Metode Weduwen	382,731
3	Metode Haspares	192,696
4	Metode Melchior	396,811
Maksimum		396,811

Lebar rata-rata sungai (B) = 65,00 m
 Koefisien *mannig* (n) = 0,5
 Kemiringan sungai (i) = 0,0532 m
 Tinggi air banjir maksimum (h) = 5,0518 m

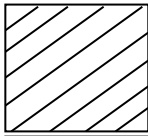
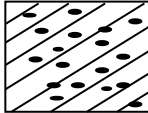
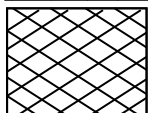


Gambar 2. Grafik Lengkung Tinggi MAB vs Debit

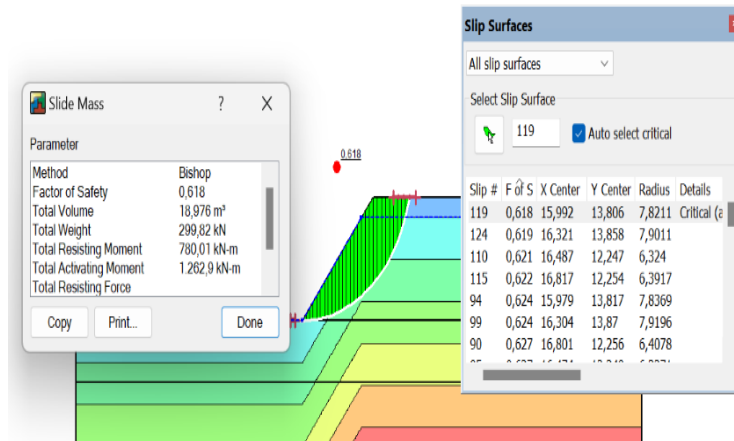
4. Perancangan Dinding Penahan Menggunakan Geotextile

Ada lapisan-lapisan pada tanah yang berada di pinggiran sungai kabupaten Saddang berada di tiga lapisan, yaitu:

Tabel 10. Data Tanah pada Pinggiran Sungai

No.	Name	Pattern	Depth	MC		
				Y KN/m ²	Cohesion KPa	Φ °
1	Soil 1		0 - 6	15,8	8,07	10
2	Soil 2		6 - 9	15,98	9,59	12
3	Soil 3		9 - 12	15,35	10,64	11

Permodelan lereng 2D dan analisis *safety factor* dilakukan dengan bantuan *software* Geostudio 2012 dengan menggunakan metode analisis *slope stability type bishop*.



Gambar 3. Permodelan Lereng 2D

Dari hasil *running* pada *software* Geostudio dengan menggunakan metode *Bishop* diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil *Running Software* Geostudio 2012

Parameter	
Method	Bishop
Factor of Safety	0,618
Total Volume	18,976 m ³
Total Weight	299,82 KN
Total Resisting Moment	780,01 KNm
Total Activating Moment	1.262,90 KNm
X	15,992 m
Y	13,806 m
Radius	7,8211 m

Momen (*Moment*) dalam mekanika struktur mengacu pada gaya rotasi yang dihasilkan oleh gaya yang bekerja pada suatu struktur pada jarak tertentu dari titik atau sumbu rotasi. Dalam kasus dinding penahan *geotextile*, momen ini penting karena mempengaruhi stabilitas dan kekuatan dinding penahan tersebut.

Pada Penelitian ini menggunakan SF_{desain} yaitu 1,2 di mana data ini ditemukan dari data Kepmen ESDM No. 1827 Tahun 2018 mengenai nilai faktor keamanan (FK) yang direkomendasikan. Penelitian ini mengambil lereng keseluruhan dengan keparahan longsor yang berkategori rendah. Sehingga, hasil dari *Delta Moment* dari menggunakan rumus ini yaitu 735,47 KN/m.

Tabel 12. Nilai *Delta Moment* (ΔMR)

SF	Circle Center		Radius	Mres	Md	ΔMR
	x	y	(m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
0,618	15,992	13,806	7,8211	780,01	1262,9	735,47

Dari tabel di atas berkaitan dengan resistansi momen kumulatif (ΔMR_{cum}) dari berbagai lapisan dalam konteks struktural atau geoteknik, untuk analisis kestabilan lereng atau desain struktur penahan. Lapisan pertama memiliki resistansi momen tambahan sebesar 82,002 KN/m. Karena ini adalah lapisan pertama, resistansi momen kumulatif juga sebesar 82,002 KN/m. Pada Lapisan kedua menambah resistansi sebesar 79,375.78 KN/m. Resistansi momen kumulatif setelah lapisan ini menjadi 161,378 KN/m. Lapisan ketiga memberikan kontribusi sebesar 76,749.53 KN/m, membawa total kumulatif menjadi 238,127 KN/m. Polanya berlanjut hingga **Lapis 11**. Jadi, diperoleh hasil $\Delta MR_{cum} > \Delta MR$ yaitu $757,579 > 735,47$ sehingga, jumlah kebutuhan *geotextile* sebanyak 11 lapis.

Tabel 13. Rekapitulasi Hasil Kebutuhan Geotekstil

Lapis	Ti	Jumlah Lapis	ΔMR_i (KN/m)	ΔMR_{cum} (KN/m)
1	7,806	1	82,002	82,002
2	7,556	1	79,37578	161,378
3	7,306	1	76,74953	238,127
4	7,056	1	74,12328	312,251
5	6,806	1	71,49703	383,748
6	6,556	1	68,87078	452,618
7	6,306	1	66,24453	518,863
8	6,056	1	63,61828	582,481
9	5,806	1	60,99203	643,473
10	5,556	1	58,36578	701,839
11	5,306	1	55,73953	757,579

Dari hasil yang didapatkan, peneliti memilih untuk menyarankan menggunakan *geotextile woven*. Bahan dari *geotextile woven* cocok untuk sebagai bahan dinding penahan banjir karena kekuatan tarik tinggi yang mampu menahan tekanan dari tanah dan air yang berarti efektif dalam mencegah erosi dan mempertahankan stabilitas struktur dinding penahan. Selain itu, karena permeabilitas yang terkontrol, dan bahan *woven* lebih fleksibel untuk dipasang dan disesuaikan dengan berbagai kontur tanah.

D. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan analisis tinggi gelombang dan abrasi maka, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Dari hasil analisis disimpulkan bahwa periode ulang curah hujan didapatkan curah hujan rata-rata 2 tahun sebesar 308,0720 mm, 5 tahun sebesar 349,1129 mm, 10 tahun sebesar 372,7485 mm, 20 tahun sebesar 393,2721 mm, 25 tahun sebesar 399,7658 mm, 50 tahun sebesar 418,0260 mm, dan 100 tahun sebesar 435,8207 mm. Debit banjir rancangan (Q) didapatkan nilai maksimum 268,485 m³/dtk.
2. perancangan dinding penahan tanah menggunakan *geotextile woven* dengan kekuatan tarik maksimum sebesar 52 kN/m dengan *safety factor* (SF) tanpa perkuatan menggunakan metode bishop yaitu 0,618. Nilai dari delta momen (ΔMR) yaitu 735,47 KN/m, kekuatan *geotextile* yang tersedia (T_{all}) didapatkan 10,505 kN/m dengan nilai jarak vertikal *geotextile* rencana (S_v) yaitu 0,25 m, *safety factor* rencana yaitu 1,2 dan nilai dari delta momen kumulatif (ΔMR_{cum}) pada lapisan ke 11 yaitu 757,579 KN/m sehingga, jumlah *geotextile* yang digunakan pada dinding penahan tanah sebanyak 11 lapis.

Saran

1. Untuk mencegah terjadinya banjir, pembangunan dinding penahan banjir di sekitar Sungai Saddang, Kabupaten Enrekang perlu ditindaklanjuti, mengingat banjir menjadi fenomena yang terjadi setiap tahunnya terutama pada bulan dengan intensitas hujan yang tinggi.
2. Diadakannya sosialisasi mengenai kemungkinan terjadinya banjir yang terus menerus akan mengakibatkan longsor pada daerah pinggiran sungai yang bisa saja berdampak pada pemukiman warga sekitar Sungai Saddang, Kabupaten Enrekang.
3. Memastikan adanya penanaman pohon yang memiliki daya serap air yang tinggi sekitar Sungai Saddang, Kabupaten Enrekang seperti Bambu, Pohon Trembesi (*Samanea Saman*), pohon sawo kecil (*Manilkara Kauki*), dan pohon Waru (*Hibiscus Tiliaceus*).

E. Referensi

BPS Kabupaten Enrekang. (2019). *Curah Hujan dan Hari Hujan*. <https://enrekangkab.bps.go.id/subject/151/iklim.html#subjekViewTab3>

- Hardiyatmo, H. C. (2022). *Pemeliharaan Jalan Raya (Perkerasan, Drainase, Longsoran)* (2nd ed., Vol. 1). Gadjah Mada University Press. <https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/teknik-sipil/pemeliharaan-jalan-raja-edisi-kedua-perkerasan-drainase-longsoran>
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata Ruang Air* (1st ed.). Penerbit Andi.
- Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi. (2017). *Modul Metode Pengendalian Banjir Pelatihan Pengendalian Banjir* (4th ed.). Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia. https://simantu.pu.go.id/epel/edok/41622_04_Modul_4_Metode_Pengendalian_Banjir.pdf
- Uca, Lamada, M. S., Mandra, Moh. A. S., & Jassin, A. M. I. Z. (2022). *Morfologi, Perubahan Penggunaan Lahan, Zonasi & Pemodelan Banjir* (1st ed., Vol. 1). Media Nusa Creative
- Yulia, & Heldi, C. N. (2020). Sistem Perencanaan Penanggulangan Banjir dengan Geotextile Bag (Studi Kasus: Desa Kedai Runding Kecamatan Kluet Selatan Kabupaten Aceh Selatan). *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1). <http://www.ojs.unmuha.ac.id/index.php/tameh/article/view/105/67>.