

Kajian Penanggulangan Banjir dengan Menggunakan Tanggul pada Sungai Mata Allo Kabupaten Enrekang

Rusmawati¹, Ratna Musa², Ali Mallombasi³

¹Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia
Jalan Urip Sumohardjo No. 225 Makassar (0411) 4545344

¹Email: rusmawati0990@gmail.com

^{2,3}Program Studi Teknik Sipil Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

Email: ratmus_tsipil@ymail.com; ³ali.mallombasi@umi.ac.id

ABSTRAK

Banjir merupakan peristiwa alam yang dapat merugikan manusia baik berupa harta benda maupun korban jiwa. Banjir terjadi di saat curah hujan tinggi di wilayah DAS tersebut yang mengakibatkan volume air bertambah dan melebihi kapasitas sungai sehingga terjadi luapan atau pelimpahan. Sungai Mata Allo adalah salah satu sungai di kabupaten Enrekang yang sering mengalami banjir hampir disetiap tahunnya dan menimbulkan dampak kerusakan lingkungan dan kerugian bagi masyarakat yang terdampak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besar debit banjir yang terjadi pada aliran sungai Mata Allo dan mengetahui elevasi tinggi tanggul untuk menanggulangi banjir sungai Mata Allo Kab. Enrekang. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder dan primer. Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif. Perhitungan debit rencana pada penelitian ini menggunakan metode HSS Snyder dengan debit kala ulang 25 tahun dengan debit sebesar 272.29 m³/dtk. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sungai Mata Allo tidak mampu menampung debit air yang terjadi sehingga perlu dilakukan upaya pengendalian banjir dengan menggunakan tanggul di daerah yang terjadi peluapan.

Kata Kunci: Banjir, pengendalian banjir, tanggul, debit

ABSTRACT

Floods are natural events that can harm humans in the form of property and loss of life. Floods occur when rainfall is high in the watershed area, which causes the volume of water to increase and exceed the capacity of the river, resulting in overflow or overflow. The Mata Allo River is one of the rivers in Enrekang Regency which often experiences floods almost every year and causes environmental damage and losses for the affected communities. The purpose of this study was to determine the amount of flood discharge that occurred in the Mata Allo river flow and to determine the elevation of the embankment height to cope with the flooding of the Mata Allo River, Kab. Enrekang. The data used in this study in the form of secondary and primary data. This type of research is a type of descriptive research. The calculation of the planned discharge in this study uses the HSS Snyder method with a 25-year return period with a discharge of 272.29 m³/s. overflow area.

Keywords: Flood, flood control, embankment, debit

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sungai adalah salah satu sumber daya air yang dapat dimanfaatkan bagi kesejahteraan hidup manusia (Zuriyani, 2017). Sungai sebagai sumber air yang dapat dimanfaatkan diantaranya sebagai sumber kehidupan masyarakat yang berada di sekitar sungai. Di sisi lain sungai memiliki dampak negatif bagi kehidupan manusia diantaranya adalah terjadinya banjir.

Banjir merupakan peristiwa alam yang dapat merugikan manusia baik harta benda maupun korban jiwa. Banjir sering terjadi di saat curah hujan tinggi di wilayah DAS tersebut yang mengakibatkan volume air bertambah dan melebihi kapasitas sungai sehingga terjadi luapan atau pelimpahan (Suadnya et al., 2017).

Sungai Mata Allo merupakan salah satu sungai di kabupaten Enrekang yang sering terjadi banjir di setiap tahunnya serta menimbulkan kerusakan baik lingkungan dan kerugian bagi masyarakat yang terdampak.

Dampak banjir yang sering dialami masyarakat di sekitar sungai Mata Allo dapat diminimalisir dengan melakukan penanggulangan banjir sehingga ketinggian genangan dapat dikurangi bahkan dihilangkan.

Pembuatan tanggul di sisi kiri dan kanan sungai merupakan salah satu alternative penanggulangan banjir di sekitar sungai Mata Allo sehingga membentuk tampang saluran majemuk.

Pemilihan tanggul sebagai alternative dalam penanggulangan banjir sungai Mata Allo sesuai dengan kondisi daerah setempat. Salah satu yang menjadi alasan dalam pemilihan tanggul ini dikarenakan wilayah Kabupaten Enrekang merupakan daerah pengunungan yang terdapat banyak bebatuan sehingga material untuk

pembangunan tanggul mudah didapatkan. Alasan yang kedua, dengan melihat kondisi wilayah sungai Mata Allo yang berada di tengah permukiman padat sehingga terjadi penyempitan sungai.

Penelitian terdahulu mengkaji pembuatan tanggul sebagai alternative penanggulangan banjir. Hasil penelitian ini mengemukakan bahwa dengan pembuatan tanggul, sungai Pandrah mampu menampung debit banjir sebesar 350 m³/dtk yang terjadi selama 5 tahun sekali, dan dinyatakan aman terhadap banjir (Gani, 2006).

Penelitian lainnya menganalisis banjir menggunakan software HEC-RAS 4.1.0. Dari hasil permodelan HEC-RAS diperoleh kondisi eksisting Sungai Ciberang dengan debit kala ulang 50 sebesar 1228.162 m³/dtk tidak mampu menampung debit yang direncanakan. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa setelah diadakan peninggian tanggul maka sungai tersebut mampu menampung debit banjir dengan kala ulang 50 tahun (Restu Wigati, Soedarsono, 2016).

Penelitian lain membahas penanggulangan banjir Sungai Melawi dengan tanggul. Adapun hasil penelitian dengan menggunakan permodelan HEC-RAS, tanggul parpet didesain pada kawasan pertokoan serta beberapa daerah permukiman sebagai prioritas utama, untuk desain tanggulnya setinggi, 1 - 2.5 m (Ardianto & Yulianto, 2014).

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Seberapa besar debit banjir yang terjadi pada aliran sungai Mata Allo Kab. Enrekang?
- 2) Berapa elevasi tinggi tanggul untuk menanggulangi banjir sungai Mata Allo Kab. Enrekang?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Untuk mengetahui seberapa besar debit banjir yang terjadi pada aliran

sungai Mata Allo Kab. Enrekang.

- 2) Untuk mengetahui tinggi elevasi tanggul dalam penanggulangan banjir sungai Mata Allo Kab. Enrekang.

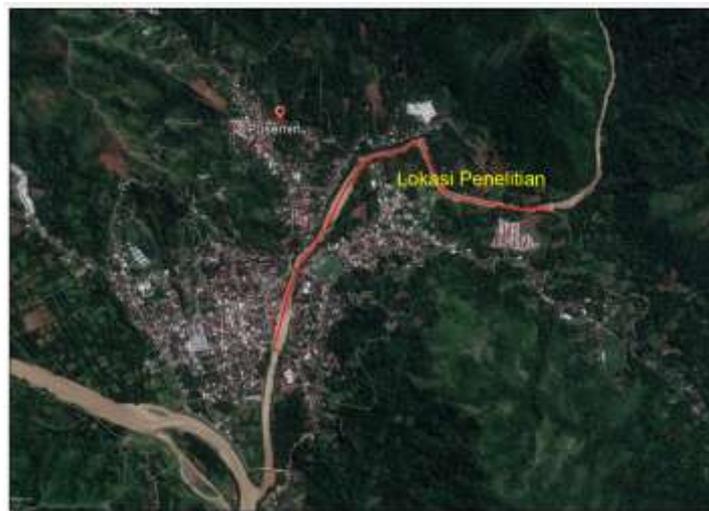
2. Metode Penelitian

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian deskriptif. Penelitian ini untuk mendeskripsikan peristiwa-peristiwa, baik peristiwa alamiah maupun peristiwa buatan manusia.

2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan selama 4 (empat) bulan yaitu pada bulan Oktober 2020 sampai bulan Januari 2021. Adapun lokasi penelitian dilakukan di sungai Mata Allo sepanjang 2600 m yang diapit oleh 2 (dua) kelurahan yaitu di bagian sisi kanan sungai adalah Lingkungan Randangan Kelurahan Puserren dan di bagian sisi kiri sungai adalah Lingkungan Batili Kelurahan Galonta Kecamatan Enrekang Kabupaten Enrekang Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

2.3 Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1) Pengumpulan Data

Sumber data dalam penelitian ini ada dua, yaitu:

- a) Data Primer berupa pengamatan langsung di lokasi penelitian.
- b) Data Sekunder berupa data dari instansi pemerintah kabupaten Enrekang, Dinas Pengembangan Sumber Daya Air Provinsi Sulawesi Selatan dan Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) serta data yang didapatkan dari wawancara masyarakat yang berada di sekitar daerah lokasi penelitian (sungai Mata Allo).

2) Teknik Pengumpulan Data

- a) Observasi, berupa pengamatan langsung di Sungai Mata Allo Kab. Enrekang.
- b) Wawancara, yaitu mengadakan wawancara langsung dengan mengajukan pertanyaan kepada Staf Badan Penanggulangan Bencana Kab. Enrekang dan masyarakat disekitar sungai Mata Allo Kab. Enrekang.
- c) Dokumentasi, yaitu mengambil gambar secara langsung pada objek pengamatan.

3) Teknik Analisis Data

Teknik Analisis data berupa analisis hidrologi. Analisis hidrologi dilakukan untuk mengetahui debit rencana yang digunakan dalam merencanakan dimensi tanggul.

3. Hasil dan Pembahasan

Debit kala ulang yang digunakan adalah debit kala ulang 25 tahun.

3.1 Penentuan Debit Rencana

Tabel 1 Debit rencana untuk berbagai kala ulang

No.	Kala Ulang	G	G.S	Log X	Xt (mm)
1	2	-0.195	-0.034	1.9151	82.23
2	5	0.732	0.1292	2.0787	119.86
3	10	1.34	0.2365	2.186	153.47
4	25	2.087	0.3684	2.3179	207.91
5	50	2.626	0.4636	2.413	258.84
6	100	3.149	0.5559	2.5054	320.15

Debit maksimum tahunan pada tabel diatas diolah menjadi debit tahunan dengan kala ulang tertentu dengan menggunakan metode log Paerson Type III yang bertujuan membandingkan dengan perhitungan debit rencana berdasar curah hujan. Hasil perbandingan tersebut yang mendekati

debit kala ulang hitungan curah hujan dengan debit kala ulang berdasarkan pencatatan langsung yang digunakan dalam perhitungan perencanaan tanggul, berikut adalah rekapitulasi debit hasil hitungan dan pengamatan

Tabel 2 Rekapitulasi hasil analisis debit sungai Mata Allo

Kala Ulang Tahun	Q HSS. Snyder m ³ /dtk	Q HSS. Gama I m ³ /dtk	Q HSS. ITB-2 m ³ /dtk	Q Pengamatan m ³ /dtk
2	137.43	173.96	191.94	82.23
5	197.7	246.1	276.12	119.86
10	230.53	285.39	321.97	153.47
25	272.29	335.38	380.3	207.91
50	301.3	370.1	420.81	258.84
100	328.55	402.72	458.87	320.15

Berdasarkan hasil perhitungan di atas metode perhitungan debit Hidrograf Satuan Sintesis Snyder yang mendekati debit hasil pencatatan dilapangan, sehingga untuk perhitungan selanjutnya dalam desain tanggul digunakan debit hasil perhitungan Hidrograf Satuan Sintesis Snyder.

sungai dari hasil pengukuran langsung dan debit banjir yang diperoleh dari hasil perhitungan.

Data debit tersebut dimasukan kedalam program HEC-RAS untuk mendapat tinggi muka air luapan sungai Mata Allo.

Berikut merupakan output profil muka air hasil simulasi program HEC-RAS di setiap profil sungai pada setiap titik dengan menggunakan kala ulang 25 tahun.

3.2 Kapasitas Tampungan Sungai

Perhitungan kapasitas sungai Mata Allo menggunakan Program HEC-RAS dengan memasukkan data penampang

Tabel 3 Output profil muka air hasil simulasi

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S (m)	E.G. Elev (m)	E.G.Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	27	PF 1	272.29	46.4	52.9		52.98	0.000094	0.91	306.4	59.37	0.12
1	26	PF 1	272.29	46.6	52.7		52.73	0.000106	0.97	299	66.51	0.13
1	25	PF 1	272.29	46.4	52.4		52.42	0.000155	1.12	258.4	63.07	0.16
1	24	PF 1	272.29	46.2	52		52.08	0.000128	1.07	271.7	59.17	0.15
1	23	PF 1	272.29	46.3	51.8		51.84	0.000092	0.84	328.8	70.46	0.12
1	22	PF 1	272.29	45.1	51.7		51.69	0.000054	0.68	416.5	88.87	0.1
1	21	PF 1	272.29	45.9	51.5		51.51	0.000141	1.05	275.1	66.97	0.15
1	20	PF 1	272.29	46.2	51.2		51.25	0.000134	0.97	292.8	75.54	0.15
1	19	PF 1	272.29	45.8	50.9		50.96	0.00018	1.14	248.8	61.48	0.17
1	18	PF 1	272.29	45.2	50.5		50.59	0.000259	1.3	215.1	58.81	0.2
1	17	PF 1	272.29	44.8	50.3		50.32	0.00011	0.95	302	69.76	0.13
1	16	PF 1	272.29	45	50.1		50.11	0.000177	1.09	255.4	61.99	0.17
1	15	PF 1	272.29	45.1	49.7		49.79	0.000285	1.28	217.9	59.19	0.21
1	14	PF 1	272.29	40.3	49.6		49.59	0.000085	0.98	297.7	56.11	0.12
1	13	PF 1	272.29	44.6	49.4		49.47	0.000109	0.84	337.4	95.12	0.13
1	12	PF 1	272.29	44.1	49.3		49.34	0.000102	0.82	343.6	94.43	0.13
1	11	PF 1	272.29	44.7	49.2		49.22	0.000119	0.82	342	99.98	0.13
1	10	PF 1	272.29	45.3	49		49.08	0.000163	0.9	310.2	100.6	0.16
1	9	PF 1	272.29	45.4	48.9		48.9	0.000199	0.97	289.7	100.5	0.17
1	8	PF 1	272.29	44.6	48.6		48.7	0.000243	1.15	238.8	84.11	0.2
1	7	PF 1	272.29	44.2	48.4		48.45	0.000383	1.43	194.5	65.67	0.25
1	6	PF 1	272.29	44.6	48		48.14	0.000529	1.54	180.6	69.73	0.29
1	5	PF 1	272.29	42.4	47.7		47.81	0.00057	1.7	164	58.72	0.3
1	4	PF 1	272.29	44	47.4		47.53	0.000491	1.48	184	62.64	0.28
1	3	PF 1	272.29	44.4	47.2		47.31	0.000639	1.5	181.9	74.97	0.31
1	2	PF 1	272.29	44.5	46.9		47.06	0.001107	1.82	149.6	69.58	0.4
1	1	PF 1	272.29	44.4	46.5	46	46.74	0.002286	2.34	116.2	63.76	0.55
1	0	PF 1	272.29	44.3	45.7	46	46.3	0.00843	3.58	76.16	59.1	1.01

3.3 Pembahasan

1. Kajian Pemilihan Tanggul

Metode penanggulangan banjir yaitu struktural, dan non struktural. Pada penelitian ini dikaji penanggulangan banjir secara struktural dengan menggunakan tanggul. Pemilihan tanggul sebagai alternatif penanggulangan banjir telah dipertimbangkan keuntungan dan kerugian sebagai pengendalian banjir, selain itu, dipertimbangkan ketepatan lokasi yang akan

ditanggulangi. Tanggul dapat menambah kapasitas sungai dengan melakukan peninggian tanggul tersebut. Adapun keuntungan dalam pemilihan metode ini berupa tanggul dapat mengatur muka air, tanggul dapat menjaga aliran sungai, pembangunan relatif murah apalagi terbuat dari tanah dibanding dengan pembangunan struktural lainnya, pembuatan tanggul dapat mencegah terjadinya erosi tanah yang mengakibatkan banjir lumpur,

proses pekerjaan yang mudah, serta kebutuhan tenaga ahli yang sedikit.

2. Hasil Analisis

Perhitungan debit banjir pada penelitian ini menggunakan tiga metode yaitu metode HSS Snyder, HSS Gama I, dan HSS ITB2. Dari ketiga metode tersebut, metode HSS Snyder merupakan metode yang mendekati dengan debit pengukuran lapangan. Dari ketiga metode tersebut terjadi perbedaan hasil perhitungan yang diakibatkan penggunaan koefisien secara empiris, karena pada penelitian ini koefisien yang digunakan berdasarkan literatur tanpa diteliti kesesuaian dengan kondisi setempat. Pada penelitian ini digunakan debit kala ulang 25 tahun. Hasil hitungan dapat dilihat pada tabel 3 diatas.

Berdasarkan hasil simulasi aplikasi HEC-RAS dengan menggunakan debit kala ulang 25 tahun sebesar 272.29 m³/dtk, didapatkan daerah sungai yang terjadi genangan/banjir dengan tinggi muka air disetiap titik pengamatan bervariasi tergantung dari existing sungai tersebut. Berdasarkan hasil pengamatan, untuk menanggulangi banjir yang terjadi perlu adanya pembuatan tanggul dengan tinggi tertentu berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 46 serta tinggi jagaan setinggi +0.8 m (table 1) di atas elevasi muka air banjir Q25.

Titik pengamatan P0 sampai P4 berdasarkan hasil simulasi dengan debit Q25 tidak terjadi genangan/banjir dimanatinggimuka air lebih rendah dari elevasi tinggi tanggul. Pada titik pengamatan P5, dan P16 terjadi genangan pada sisi kanan sehingga perlu penambahan elevasi tinggi tanggul sedangkan pada sisi kiri dalam kondisi aman. Pada titik pengamatan P15, P16,

dan P27 terjadi genangan pada sisi kiri sehingga perlu penambahan elevasi tinggi tanggul sedangkan pada sisi kanan dalam kondisi aman. Pada titik pengamatan P6, P7, dan P8 terjadi genangan pada sisi kanan sehingga perlu penambahan elevasi tinggi tanggul sedangkan pada sisi kiri tidak terjadi genangan akan tetapi perlu adanya penambahan tinggi jagaan. Pada titik pengamatan P9, P10, P11, P12, P13, P14, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P24, P25, dan P26 terjadi genangan pada sisikiri dan sisi kanan sehingga perlu penambahan elevasi tinggi tanggul.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

- 1) Perhitungan debit rencana pada penelitian ini menggunakan metode HSS Snyder dengan debit kala ulang 25 tahun adalah 272.29 m³/dtk.
- 2) Berdasarkan hasil simulasi aplikasi HEC-RAS, tinggi genangan air disetiap titik pengamatan bervariasi sehingga pembangunan tanggul rancangan yang akan dibangun juga bervariasi. Titik pengamatan P0 sampai P4 berdasarkan hasil simulasi dengan debit Q25 tidak terjadi genangan/banjir dimana tinggi muka air lebih rendah dari elevasi tinggi tanggul. Pada titik pengamatan P5, dan P16 terjadi genangan pada sisi kanan sehingga perlu penambahan elevasi tinggi tanggul sedangkan pada sisi kiri dalam kondisi aman. Pada titik pengamatan P15, P16, dan P27 terjadi genangan pada sisi kiri sehingga perlu penambahan elevasi tinggi tanggul sedangkan pada sisi kanan dalam kondisi aman. Pada titik pengamatan P6, P7, dan P8 terjadi genangan pada sisi kanan sehingga perlu penambahan elevasi tinggi tanggul sedangkan pada sisi kiri tidak terjadi genangan akan tetapi perlu adanya penambahan

tinggi jagaan. Pada titik pengamatan P9, P10, P11, P12, P13, P14, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P24, P25, dan P26 terjadi genangan pada sisikiri dan sisi kanan sehingga perlu penambahan elevasi tinggi tanggul.

4.2 Saran

- 1) Perlu adanya perhatian pemerintah setempat untuk menanggulangi banjir pada sungai Mata Allo Kab. Enrekang dengan menggunakan tanggul di bagian sungai yang mengalami genangan.
- 2) Perlu diadakan perawatan cecara rutin pada wilayah sungai tersebut seperti pembersihan dan penggerukan dasar salura nuntuk menghindari pendangkalan sungai.

Daftar Pustaka

Ardianto, J., & Yulianto, E. (2014). *Penanggulangan banjir sungai melawi dengan tanggul*. 1–11.

Gani, F. A. (2006). *Kajian Pembuatan Tanggul sebagai Alternatif*

Penanggulangan Banjir pada Sungai Kr. Panrah Kabupaten Bireuen Fauzi A. Gani Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe. 1(2), 50–56.

Restu Wigati, Soedarsono, T. M. (2016). *Analisis Banjir Menggunakan Software HEC - RAS 4 . 1 . 0 Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa |. 5(2), 51–61.*

Suadnya, D. P., Sumaraw, J. S. F., & Mananoma, T. (2017). Analisis Debit Banjir Dan Tinggi Muka Air Banjir Sungai Sario Di Titik Kawasan Citraland. *Jurnal Sipil Statik*, 5(3), 143–150. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/16237>

Zuriyani, E. (2017). Dinamika Kehidupan Manusia Dan Kondisi Sumberdaya Alam Daerah Aliran Sungai. *Jurnal Spasial*, 3(2). <https://doi.org/10.22202/js.v3i2.1607>