

STUDI PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI KEDUNGGALENG KECAMATAN DRINGU KABUPATEN PROBOLINGGO MENGGUNAKAN SOFTWARE HEC-RAS

Ubaydillah Al asror¹, Azizah Rokhmawati², Budi Santoso³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : ubaydillahal09@gmail.com

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : azizah.rachmawati@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : budisan@unisma.ac.id

ABSTRACT

The Kedunggaleng River is a river located in Probolinggo Regency and Probolinggo City, East Java Province. The Kedunggaleng River originates in the Bromo Mountains, with its downstream in the Madura Strait precisely in Dringu Village, Dringu District, Probolinggo Regency. The Kedunggaleng River has a length of approximately 38 km and a watershed area of 268.7 km². It experiences significant flooding problems due to the abundance of water discharge during the rainy season. River normalization is an important solution in overcoming the problem of river flooding by using the Hec-RAS application, a hydraulic application to determine the ability of a river cross-section to accommodate the water discharge it passes through. The study was conducted in Dringu Village, Dringu District, using the Log Pearson Type III method to calculate the planned rainfall and the Nakayasu method for the planned flood discharge. The analysis results show that the design flood discharge with a 25-year return period obtained a design flood discharge (Q 25) of 1931.31 m³ / second, while the existing condition of the Kedunggaleng River cross-section indicates that its capacity is inadequate and has the potential to overflow. Therefore, river normalization planning is needed, including raising the embankment and diversion excavation to increase flow capacity. Recommendations are also provided for ongoing maintenance and integration of study results into regional spatial planning. This study aims to reduce flood risk in the area and provide sustainable solutions for water resource management in the Kedunggaleng River.

Keywords: River flood, Kedunggaleng River, flood management, Hec-Ras.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah aliran sungai (DAS) adalah wilayah pegunungan yang mengumpulkan dan menampung air hujan sebelum mengalir ke laut melalui aliran utama. [1]. Sungai merupakan salah satu dari sumber daya alam yang mengalir (flowing resources). Misalnya, penggunaan air di hulu yang tidak terkendali menghilangkan kesempatan untuk penggunaan air di hilir (opportunity value), pencemaran di hulu dapat menimbulkan biaya sosial di hilir (externality effect) dan pelestarian di hulu dapat memberikan manfaat konservasi di hilir. [2].

Di Provinsi Jawa Timur, khususnya di Kabupaten Probolinggo, mengalir Sungai Kedunggaleng. Selat Madura adalah tujuan akhir Sungai yang hilirnya terletak di Desa Dringu, Kecamatan Dringu, Kabupaten Probolinggo yang bermula di Gunung Bromo. Memiliki luas daerah aliran Sungai 268,7 kilometer persegi dan Panjang 38 kilometer. Desa Dringu merupakan hilir Sungai yang sering terdampak banjir dan menjadi permasalahan yang sangat serius setiap tahunnya. Faktor utama terjadinya banjir akibat curah hujan yang sangat tinggi sehingga penampang Sungai tidak memadai dan

terjadinya limpasan.

Tujuan dari penelitian ini mengetahui besarnya debit banjir dan mengetahui kapasitas tampung existing dan dimensi tanggul yang direncanakan pada pengendalian banjir agar mengurangi risiko terjadinya kerusakan akibat banjir.

Dalam mengatasi permasalahan banjir yang mengurangi risiko terjadinya kerusakan akibat banjir dibutuhkan upaya pengendalian banjir. Normalisasi sungai menjadi solusi penting dalam mengatasi masalah banjir, serta dapat dilakukan dengan Pembangunan struktur pengendali banjir banjir seperti tanggul.

Untuk menentukan profil elevasi banjir sungai di bawah aliran banjir terencana dengan periode ulang yang berbeda, program analisis hidrologi seperti HEC-RAS digunakan dalam analisis hidraulik bagian sungai ini (US Army Corps of Engineers, 2013). River Analysis System (RAS) adalah aplikasi perangkat lunak untuk pemodelan aliran sungai yang dibuat oleh Hydrological Engineering Center (HEC). HEC-RAS dapat mensimulasikan aliran permanen dan non-permanen di sungai, serta aliran tiga dimensi pada plot multi-bagian; ini adalah model satu dimensi. Ada empat kegunaan utama untuk HEC-RAS: mengelola file, memasukkan dan mengedit data, melakukan analisis hidraulik, dan menghasilkan output (gambar, grafik, dan tabel). Agar banjir yang terjadi setiap tahun tidak terjadi lagi perlu dilakukam Analisa dengan menggunakan metode HEC-RAS agar mengetahui keadaan Sungai untuk kedepannya.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Meluapnya debit air pada saat musim hujan yang terjadi setiap tahunnya, diduga kapasitas penampang Sungai tidak dapat menampung debit banjir.
2. Kapasitas penampung sungai yang tidak mampu lagi menampung debit banjir Sungai Kedunggaleng.
3. Diduga terjadi pengendapan sedimen di Lokasi tertetu.
4. Kondisi morfologi Sungai yang berada di hilir menyebabkan aliran sungai menjadi lambat, sehingga akan menyebabkan banjir.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa besar debit banjir rencana dengan kala ulang 25 tahun ($Q_{25\text{ th}}$) di hilir Sungai Kedunggaleng ?
2. Bagaimana kapasitas penampang hilir Sungai Kedunggaleng berdasarkan hasil Analisa menggunakan Hec-RAS?
3. Berapa dimensi tanggul yang direncanakan untuk pengendalian banjir di hilir Sungai kedunggaleng?.

1.4 Batasan Masalah

1. Tidak menganalisa analisis biaya dan manajemen konstruksi pada penelitian ini.
2. Tidak menghitung stabilitas lereng tanggul
3. Tidak membahas data aspek sosial.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Sungai adalah bagian dari daratan yang menjadi tempat aliran air yang merupakan berasal dari mata air atau curah hujan. [3]. Sungai merupakan suatu jalur atau wadah alami maupun buatan yang berfungsi sebagai tempat pengaliran air dimulai dari hulu hingga muara. Sungai dibatasi oleh garis sempadan kedua sisinya yang umumnya terbentuk dari sumber air yang berasal dari pengunungan atau mata air. Aliran air dalam sungai terjadi akibat gaya gravitasi yang membawa air dari Kawasan yang lebih tinggi menuju daerah yang lebih rendah hingga akhirnya mengalir ke danau, laut atau sungai yang lebih besar.

2.2 Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari mengenai bumi,kejadadiannya air perputarannya penyebabnya, fisiknya,reaksinya kekayaan kimiawi di serta serta terhadap lingkunganya,termasuk hubunganya dengan benda-benda hayati. Persediaan air di dunia hampir semuanya di dapatkan dari proses siklus hidrologi.

2.2.1 Perhitungan Curah Hujan

Perhitungan jumlah curah hujan yang direncanakan merupakan metode sebagai tujuan memperkirakan jumlahnya curah hujan yang berpotensi terjadi dalam suatu periode tertentu berdasarkan statistic data historis.

2.2.2 Distribusi Log Person Tpye III

Ditribusi Log person type III adalah salah satu metode statistic yang diterapkan dalam analisis hidrologi untuk mengelolah data ekstrem, seperti debit banjir maksimum taua curah hujan yang tinggi.

$$\text{Log XT} = \text{LogX} + (\text{KT} \cdot \text{S LogX})$$

2.2.3 Distribusi Hujan Jam-Jaman

Distribusi hujan jam-jaman merupakan metode yang digunakan untuk menggambarkan pola sebaran hujan dalam setiap jam disuatu wilayah tertentu."

$$Rt = Ro \frac{t}{T}^{2/3}$$

2.2.4 Debit Banjir Rencana Menggunakan Metode HSS Dr. Nakayasu

Persamaan untuk menghitung debit banjir menggunakan metode Nakayasu

$$Qp = \frac{C x A x Ro}{3.6 x (0.3 Tp + To3)}$$

2.3 Hidrolika

Hidrolika merupakan cabang ilmu yang memepelajari perilaku dan karakteristik air yang mecakup analisis tekanan, kecepatan, debit aliran, serta interaksi air dengan berbagai struktur Teknik seperti saluran, bendungan, dan pipa.

2.3.1 Kapasitas Eksisiting Sungai

kapasitas eksisting sungai adalah kemampuan sungai dalam menampung dan mengalirkan air dalam kondisi alami atau sebelum dilakukan perubahan atau nirmalisasi. Kapasitas ini dipengaruhi oleh lebar, kedalaman, kemiringan dasar sungai, serta karakteristik hidraulik seperti kekasaran aliran dan kondisi penampang sungai.

2.3.2 Tanggul

Tabel 2.1. keterkaitan Antara Debit Banjir yang direncanakan Dengan Tinggi Jagaan

No	Debit banjir rencana (m3/detik)	Jagaan (m)
1	Kurang dari 200	0,6
2	200-500	0,8
3	500-2000	1
4	2000-5000	1,2
5	5000-10000	1,5
6	Lebih dari 10000	2

Sumber : Sosrodarsono,1985:87)

Tanggul merupakan struktur yang dibangun disepanjang tepi sungai, saluran atau badan air lainnya untuk mengurangi atau mencegah banjir dengan menghalangi aliran air meluap kedaerah yang terlindungi. Dimensi tanggul mencakup tinggi tanggul lebar mercu tanggul, kemiringan lereng, serta tambahan tinggi jagaan (freeboard) untuk mengantisipasi faktor faktor seperti gelombang dan sedimentasi. [4].

Tabel 2.2. Lebar Standar Mahkota Tanggul

No	Debit banjir rencana (m3/detik)	Jagaan (m)
1	Kurang dari 200	2
2	200-500	3
3	500-2000	4
4	2000-5000	5
5	5000-10000	6
6	Lebih dari 10000	7

Sumber : Sosrodarsono,1985:87)

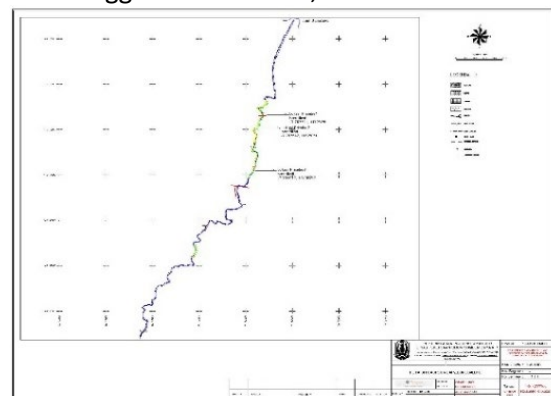
2.4 Hec-Ras

Untuk memastikan bahwa banjir yang sering terjadi dapat dihindari, HEC-RAS adalah aplikasi untuk memodelkan sistem analisis aliran sungai (RAS), yang dikembangkan oleh Pusat Pengembangan Hidrologi (HEC). [5].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Secara umum lokasi penelitian di wilayah Sungai Kedunggaleng bagian hilir yang terletak di Desa Dringu Kecamatan Dringu, Kabupaten Probolinggo. Luas wilayah kabupaten Probolinggo Adalah 1.699,09 Km².



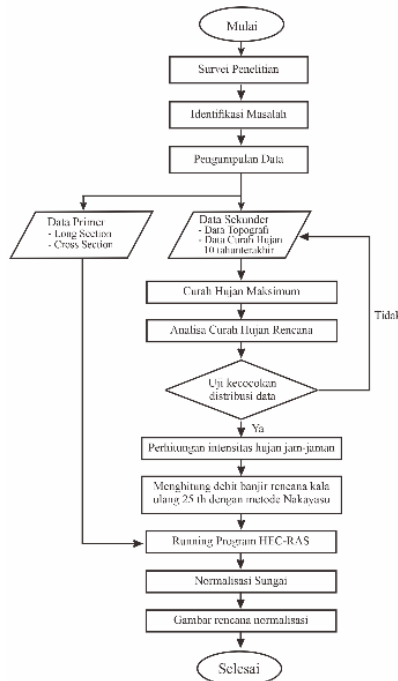
Gambar 3.1. Peta DAS Kedunggaleng.

Sumber : UPT PSDA Welang Pekalen, 2025

Wilayah ini mencakup berbagai macam topografi, mulai dari dataran rendah hingga pegunungan yang mempengaruhi iklim dan kehidupan Masyarakat di wilayah tersebut. Berikut Adalah peta aliran Sungai kedunggaleng dari hulu Sungai sampai ke hilir Sungai.

3.2 Diagram Alir

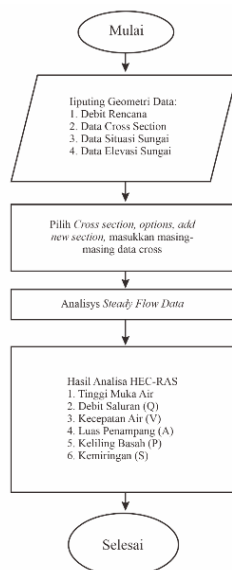
• Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian

Sumber : Penelitian, 2025

• Diagram Alir HEC- RAS



Gambar 3.3. Diagram Alir HEC - RAS

Sumber : Software HEC - RAS, 2025

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Konsistensi Data

Dalam melakukan uji konsistensi data pada stasiun Pakisaji, Stasiun Jorongan dan Stasiun Dringu Kalirejo maka Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah.

1. Mencari komulatif data.
2. Menghitung rata-rata stasiun yang disekitarnya.
3. Mengkomulatifkan data rata-rata diskitarnya.
4. Membuat grafik melalui data tersebut.
5. Menganalisis data yang mengalami penyimpangan dengan cara menganalisis kurva dan menentukan trend line.
6. Uji konsistensi data menggunakan metode lengkung massa ganda.

4.2 Menentukan Curah Hujan

Pada studi ini, data yang diperlukan adalah data hujan dari stasiun penakar hujan yang berpengaruh pada daerah aliran sungai Kedunggaleng. Stasiun hujan yang berpengaruh adalah stasiun hujan Pakisaji, stasiun hujan Jorongan dan stasiun hujan Dringu Kalirejo dengan ketersediaan data curah hujan harian pada stasiun hujan yang digunakan adalah antara tahun 2015 sampai tahun 2024. Metode yang digunakan untuk menghitung hujan rata-rata daerah adalah cara rata- rata aljabar. Hal ini dikarenakan daerah studi memiliki 3 pos penakar hujan.

Tabel 4.1. Perhitungan Curah hujan Maksimum Rata-rata Daerah

Tahun	Stasiun Pakisaji (mm/tahun)	Stasiun Jorongan (mm/tahun)	Stasiun Dringu Kalirejo (mm/tahun)	Jumlah (mm/tahun)	Curah Hujan Max Harian Rata rata (mm/ th)
2015	361	373	471	1205	401
2016	458	458	365	1281	427
2017	341	352	413	1106	368
2018	423	328	241	992	330
2019	338	363	227	928	309
2020	392	494	463	1349	449
2021	427	401	356	1148	394
2022	340	258	311	909	303
2023	522	470	411	1403	467
2024	260	483	304	1047	349
Jumlah	3861	3980	3562	11.728	3.909

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

4.3 Perhitungan Distribusi Log Pearson III

Dari curah hujan maksimum tahunan yang di dapat maka selanjutnya dihitung curah hujan rancangan dengan menggunakan metode Log

Pearson Type III dan didapat nilai Cs sebesar 0.310, Standar Deviasi sebesar 0.085

Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Log Pearson Type III

No.	Tahun	R (mm)	Log R	Log R - Rerata _{Log R}	[Log R - Rerata _{Log R}] ²	[Log R - Rerata _{Log R}] ³
1	2011	401	2.603	0.028	0.001	0.00002
2	2012	427	2.630	0.056	0.003	0.00017
3	2013	368	2.566	-0.009	0.000	0.00000
4	2014	330	2.519	-0.056	0.003	-0.00018
5	2015	309	2.490	-0.085	0.007	-0.00061
6	2016	449	2.652	0.077	0.006	0.00046
7	2017	394	2.595	0.021	0.000	0.00001
8	2018	303	2.481	-0.093	0.009	-0.00082
9	2019	467	2.669	0.094	0.009	0.00084
10	2020	349	2.543	-0.032	0.001	-0.00003
Jumlah(Σ)			25.794			
Rerata			2.579			
Standar deviasi (Sd _{Log R})			0.085			
Banyak data (n)			10			
CS (skewness)			0.310			
				JUMLAH	0.065	-0.001

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

4.4. Perhitungan Debit Banjir Rencana

Berdasarkan pada hasil nilai curah hujan rencana dapat di cari dengan menggunakan metode Nakayasu.

Tabel 4.3. Hidrograf Banjir Untuk Kala 25 Tahun

T	U(t,1)	Hujan Jam – Jaman (mm)						Q
		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	
	m ³ /det/m	213.8	55.5	38.9	31.0	26.2	22.9	m ³ /det
0.00	0							0.00
1.00	0.46	98.35						98.35
2.00	2.43	519.54	25.55					545.10
3.00	6.44	1376.89	135.00	17.92				1529.82
4.00	6.85	1464.55	357.78	94.69	14.27			1931.31
5.00	4.99	1066.88	380.56	250.94	75.43	12.04		1785.87
6.00	4.13	883.01	277.22	266.92	199.90	63.63	10.54	1701.24
7.00	3.66	782.52	229.44	194.44	212.63	168.6	55.700	1643.38
8.00	3.49	746.17	203.33	160.93	154.89	179.3	147.61	1592.33
9.00	2.56	547.33	193.89	142.62	128.20	130.6	157.01	1299.73
10.00	2.83	605.06	142.22	135.9	113.61	108.1	114.38	1219.42
11.00	2.6	555.89	157.22	99.75	108.33	95.83	94.66	1111.71
12.00	2.23	476.78	144.44	110.27	79.46	91.38	83.89	986.25
13.00	1.91	408.36	123.89	101.31	87.84	67.03	79.99	868.45
14.00	1.64	350.63	106.11	86.89	80.70	74.10	58.68	757.14
15.00	1.4	299.32	91.11	74.4	69.22	68.08	64.86	667.04
16.00	1.2	256.56	77.77	63.90	59.29	58.39	59.59	575.53
17.00	1.03	220.21	66.66	54.55	50.90	50.01	51.11	493.47
18.00	0.88	188.14	57.22	46.76	43.45	42.94	43.78	422.31
19.00	0.82	175.31	48.89	40.13	37.25	36.66	37.59	375.84
20.00	0.73	156.07	45.55	34.29	31.97	31.42	32.09	331.41
21.00	0.65	138.97	40.55	31.95	27.31	26.97	27.50	293.27
22.00	0.58	124.00	36.11	28.44	25.454	23.04	23.610	260.67
23.00	0.51	109.04	32.22	25.32	22.66	21.47	20.17	230.89
24.00	0.46	98.35	28.33	22.60	20.17	19.11	18.79	207.37
25.00	0.41	87.66	25.55	19.87	18.00	17.02	16.73	184.84

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Perhitungan debit banjir rencana kala ulang 25 tahun (Q₂₅).

Indexs kerapatan Sungai

$$D = \frac{1 \text{ st}}{A} = \frac{274,2}{268,7} = 1.020$$

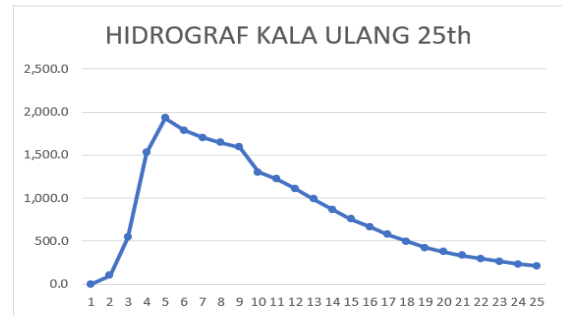
Menghitung besar aliran dasar (Base Flow)

$$Q_b = 0.4751 x A^{0.6444} x D^{0.9430} = 0.4751 x 268,7^{0.6444} x 1,020^{0.9430}$$

$$= 17.795 \text{ m}^3/\text{det.}$$

Perhitungan debit banjir rencana kala ulang 25 tahun waktu 1 jam

$$Q_{\text{total}} = R_{\text{total}} + Q_b = 0.550 + 17.795 = 18.34 \text{ m}^3/\text{det.}$$



Gambar 4.1. Hubungan antara debit banjir Kala 25 Tahun dengan T waktu (jam)Metode HSS Nakayasu

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

4.5. Perencanaan Perbaikan Sungai

Perbaikan alur sungai dalam usaha pengendalian banjir adalah kegiatan dalam rangka memperbesar kapasitas pengaliran pada sungai agar elevasi muka air menjadi rendah. Kegiatan ini dapat berupa peninggian tanggul, pelebaran alur sungai pengerukan, maupun berupa penggalian sudetan (*Short Cut*). Untuk kegiatan perencanaan dimensi maka diperlukan kapasitas debit penampang sungai agar dapat menampung debit banjir kala ulang 25 tahun adalah sebesar 1931.31 m³/det. Bentuk penampang sungai yang akan direncanakan adalah berbentuk trapesium, karena disamping mudah dalam pelaksanaan juga akan memberikan kapasitas pengaliran yang cukup tinggi dalam mengalirkan debit banjir.

4.6. Analisa Kemiringan Sungai

Kemiringan disini ditujukan agar dapat menimbulkan kecepatan pada aliran dengan tidak menyebabkan pengikisan pada saluran tersebut. Untuk perhitungan kemiringan sungai eksisting sebagai berikut :

$$S = \frac{(\text{Elv } c1 - \text{Elv } c2)}{\text{Jarak } c1 - c10} = \frac{460,634 - 460.705}{50} = 0.00142$$

Perhitungan kemiringan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Kondisi kemiringan eksisting sungai

No	Pot	Elevasi	Jarak (m)	Kemiringan dasar sungai
1	C1	460,634	50	0.00142
2	C2	460.340	50	0.00716
3	C3	460.347	50	0.00018
4	C4	460.437	50	0.00094
5	C5	460.484	50	0.00012
6	C6	460.490	50	0.00354
7	C7	460.667	50	0.00062
8	C8	460.698	50	0.00005
9	C9	460.673	50	0.00206
10	C10	460.776	50	0.00284

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

4.7. Analisa Kapasitas Sungai Sebelum Perbaikan

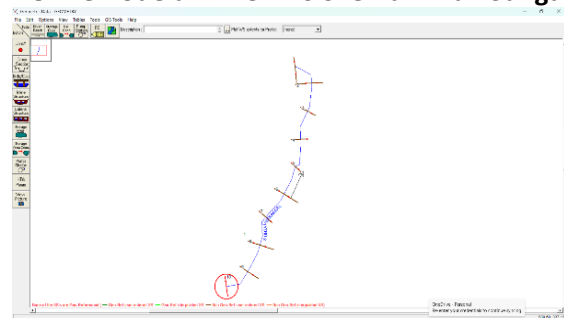
Analisis kapasitas debit penampang sungai ini digunakan agar mengetahui kemampuan asli dalam menampung debit maksimum yang terjadi. Sungai Kedunggaleng mempunyai penampang sungai yang tidak seragam.

Tabel 4.5. Kapasitas debit Banjir Penampang Eksisting yang Mengalami Banjir

No cross	Elevasi dasar	Jarak	Kemiringan dasar sungai	H (m)	B (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m ³ /det)	Q (m ³ /det)	Keterangan
1	460,634	50	0.00142	1.42	11.58	18.46	15.59	1.185	66.64	1230.17	meluap
2	460.705	50	0.00071	1.99	11.8	29.51	17.79	1.658	59.01	1741.38	meluap
3	460.347	50	0.00188	2.29	9.92	27.96	16.397	1.705	30.27	843.34	meluap
4	460.437	50	0.00094	2.57	13.32	40.83	20.58	1.983	38.25	1562.01	meluap
5	460.484	50	0.00012	2.59	10.3	33.38	17.62	1.894	23.25	776.20	meluap
6	460.490	50	0.00358	2.43	13.29	38.19	20.163	1.894	22.89	874.37	meluap
7	460.667	50	0.00062	2.58	13.47	41.40	20.767	1.993	31.17	1290.71	meluap
8	460.698	50	0.00005	2.22	11.7	30.90	17.979	1.718	25.35	783.36	meluap
9	460.673	50	0.00206	2.58	12.51	38.93	19.807	1.965	17.80	692.98	meluap
10	460.776	50	0.00284	2.72	13.12	37.63	19.740	1.906	20.86	785.04	meluap

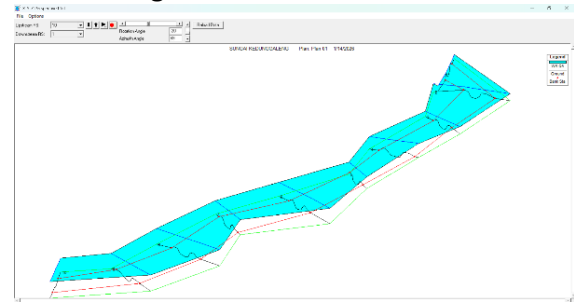
Sumber : Program Aplikasi HEC-RAS, 2025

4.8. Pemodelan HEC-RAS Skema Aliran Sungai

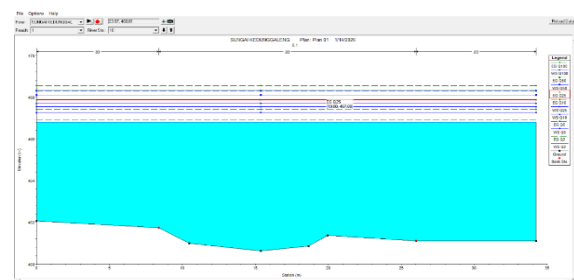


Gambar 4.2. Skema Aliran Sungai
Sumber : Program Aplikasi HEC-RAS, 2025

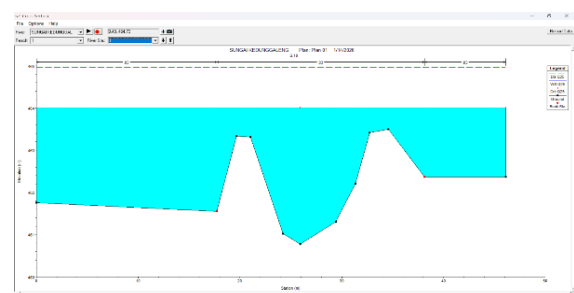
4.9. Hasil Running HEC-RAS Penampang Exsiting



Gambar 4.3. Kondisi Existing Sungai
Sumber : Program Aplikasi HEC-RAS, 2025



Gambar 4.4. Profil Muka Air Q25 Tahun
Sumber : Program Aplikasi HEC-RAS, 2025



Gambar 4.5. Tinggi Limpasan Pada C10
Sumber : Program Aplikasi HEC-RAS, 2025

4.10. Perencanaan Tanggul

Dalam suatu pembangunan tanggul di sepanjang alur sungai yang bertujuan sebagai pelindung terhadap tinggi muka air sungai merupakan salah satu bagian cara yang paling penting dalam usaha pencegahan terhadap banjir Sungai. [6].

1. Tinggi Jagaan Tanggul

Tinggi jagaan tanggul Tinggi jagaan tanggul ini tergantung pada nilai debit banjir rencana. Berpedoman pada table hubungan debit banjir rencana dengan tinggi jagaan tanggul . maka dapat direncanakan untuk tinggi jagaan tanggul dengan debit 500-2000 m³/detik, dengan itu tinggi jagaan tanggul adalah 1 m.

4.11. Analisa Kapasitas Rencana Sungai Kedunggaleng

Tabel 4.6. Kapasitas debit Banjir Penampang Rencana Sungai Kedunggaleng

No cross	Elevasi dasar	Jarak	Kemiringan dasar sungai	H (m)	B (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m ³ /det)	Q (m ³ /det)	Keterangan
1	460.634	50	0.00142	7.07	17.00	202.87	39.82	5.094	13.447	2728.113	Tidak meluap
2	460.705	50	0.00071	8.16	17.00	212.00	40.64	5.216	14.932	3165.718	Tidak meluap
3	460.347	50	0.00188	8.19	17.00	206.30	40.16	5.136	13.502	3205.170	Tidak meluap
4	460.437	50	0.00094	7.88	17.00	196.05	39.28	4.990	14.155	2775.144	Tidak meluap
5	460.484	50	0.00012	7.95	17.00	198.35	39.48	5.023	13.519	2681.520	Tidak meluap
6	460.490	50	0.00358	7.37	17.00	179.60	37.84	4.745	14.761	2247.509	Tidak meluap
7	460.667	50	0.00062	7.34	17.00	178.65	37.76	4.731	11.095	1982.177	Tidak meluap
8	460.698	50	0.00005	4.68	17.00	101.46	30.23	3.355	33.674	3416.631	Tidak meluap
9	460.673	50	0.00206	4.84	17.00	105.70	30.68	3.444	19.366	2047.083	Tidak meluap
10	460.776	50	0.00284	4.03	17.00	84.75	28.39	2.984	27.464	2327.574	Tidak meluap

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

2. Lebar Mercu Tanggul

Lebar mercu juga tergantung pada nilai debit banjir rencana seperti yang tertera pada table 2.1. dan table 2.2. hubungan debit banjir dengan lebar mercu tanggul, maka dari itu untuk nilai debit rencana Lebih dari 500 m³/detik adalah 4 m.

Contoh perhitungan perencanaan tanggul Sungai Kedunggaleng pada Cross 1:

Elevasi tinggi muka air banjir C1 = 467.70

Tinggi permukaan air C1 = 7.07m

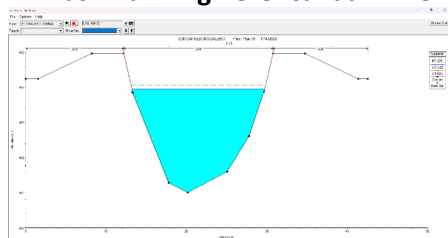
Besar tinggi jagaan tanggul = 1 m

Elevasi Tanggul Rencana = Elevasi tinggi muka air banjir C1+ besar tinggi jagaan = 467,70 + 1 = 468.70

Tabel 4.6. Kondisi kemiringan eksisting Sungai

No	Po	Elevasi muka Air Banjir	Tinggi Muka Air (m)	Tinggi Jagaan (m)	Elevasi Tanggul Rencana	Tinggi Tanggul Rencana (m)	Lebar Tanggul
1	C1	9.70	7.07	1	468.70	8.07	4.00
2	C2	9.70	7.36	1	468.70	8.36	4.00
3	C3	9.74	7.39	1	468.74	8.39	4.00
4	C4	9.52	7.08	1	468.52	8.08	4.00
5	C5	9.63	7.15	1	468.63	8.15	4.00
6	C6	9.06	6.57	1	468.06	7.57	4.00
7	C7	9.21	6.54	1	468.21	7.54	4.00
8	C8	6.58	3.88	1	468.58	4.88	4.00
9	C9	6.71	4.04	1	468.71	5.04	4.00
10	C10	6.01	3.23	1	468.01	4.23	4.00

4.12. Hasil Running Perencanaan HEC-RAS



Gambar 7. Kondisi Existing Sungai Ngaglik

Sumber : Program Aplikasi HEC-RAS. 2025

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perhitungan yang digunakan dalam penyelasan Studi Pengendalian Banjir Sungai Kedunggaleng Kecamatan Dringu Kabupaten Probolinggo Menggunakan Software Hec-ras , maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan debit banjir kala ulang 25 tahun didapat debit sebesar 1931.31 m³/det.
2. Hasil perhitungan profil aliran Sungai Kedunggaleng pada kondisi debit banjir sebesar 1931.31 m³/det. dengan menggunakan software Hec-RAS dari Penampang C1 sampai dengan C10 semuanya meluap sehingga perlu di lakukan normalisasi.
3. Dimensi tanggul rencana di Sungai kedunggaleng memiliki kemiringan 1:2 yang aman terhadap kelongsoran, dengan tinggi 5.56 m dari permukaan tanah dan lebar mercu tanggul 4 meter sehingga aman terhadap kelongsoran dengan kemiringan sedang 1:2.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian Studi normalisasi Sungai Kedunggaleng akibat banjir yang telah di lakukan, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pengembangan studi lanjutan disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan Perhitungan pada stabilitas lereng tanggul untuk menjamin keamanan

struktur dari resiko kelongsoran. Juga dapat melakukan kajian yang lebih komprehensif termasuk simulasi hidrolika dinamika dan pengaruh perubahan iklim serta tata guna lahan terhadap perilaku aliran Sungai kedunggaleng.

2. Pemeliharaan Sungai yang berkelanjutan Pemerintah daerah diharapkan melakukan pemeliharaan rutin Sungai, seperti pengerukan sadimen dan pembersihan sampah guna mempertahankan kapasitas aliran pasca normalisasi.
3. Hasil studi ini diharapkan dapat dijadikan masukan dalam penyusunan atau revisi rencana tata ruang wilayah (RTRW), khususnya dalam pengendalian di sempadan Sungai dan kawasan rawan banjir.
4. Pada sungai Kedunggaleng untuk pengendalian banjir dapat juga menggunakan cara lain untuk yaitu membuat jalur sudetan, pembuatan embung di bagian hulu sungai untuk menampung air sementara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rachmawati, Azizah, dan Penelitian Hima. analisa erosi dan fungsi kawasan berdasarkan arlkt (arahan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah) pada sub das roban bangun kabupaten mojokerto. *Jurnal Rekayasa Sipil* 3(1).
- [2] Rachmawati, A., 2016. Studi Perencanaan Perkuatan Tebing Sungai Konto Di Desa Ngroto Kecamatan Pujon Kabupaten Malang 10..
- [3] Syarifuddin, dkk, 2000, Sains Geografi, Jakarta: Bumi Aksara
- [4] Sosrodarsono, Suyono. 1994. Perbaikan dan Pengaturan Sungai. Jakarta: PT Pradya Paramita
- [5] Istiarto.2011. Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrosinamika HEC-RAS. Modul Pelatihan tidak diterbitkan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- [6] Utomo, D. R., Noerhayati, E., & Rachmawati, A. (2020). Studi Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Kening Kabupaten Bojonegoro Dengan Menggunakan Metode HEC-RAS. 10.