

ANALISIS KAPASITAS SUNGAI CIBEUREUM SEBAGAI UPAYA MENGATASI BANJIR DI KECAMATAN SIDAREJA KABUPATEN CILACAP

Arif Pamuji¹, Atiyah Barkah², Diyah Ayu Widayanti³

Program Studi S1 Teknik Sipil, Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Fakultas Teknik, Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Informasi Makalah

Dikirim, 08 September 2025

Direvisi, 09 Oktober 2025

Diterima, 15 Oktober 2025

Kata Kunci:

Banjir

Sungai Cibeureum

Debit Banjir Rencana

HEC-RAS

Normalisasi

Keyword:

Flood

Cibeureum River

Planned Flood Discharge

HEC-RAS

Normalization

INTISARI

Kabupaten Cilacap merupakan daerah yang sering mengalami bencana banjir tahunan akibat luapan sungai, terutama Sungai Cibeureum. Sungai tersebut mengalir melalui beberapa kecamatan, salah satunya Kecamatan Sidareja, dengan panjang $\pm 40,62$ km dan luas DAS $\pm 249,29$ km².

Penelitian ini bertujuan menganalisis kapasitas Sungai Cibeureum sebagai upaya pengendalian banjir. Analisis hidrologi diawali dengan perhitungan curah hujan maksimum rata-rata dengan metode Polygon Thiessen, dilanjutkan analisis frekuensi menggunakan distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson Type III, dan Gumbell Type I, kemudian diuji menggunakan uji Chi-Kuadrat. Debit banjir rencana dihitung menggunakan dua metode, yaitu metode Rasional dan Nakayasu. Analisis hidraulika dilakukan dengan simulasi perangkat lunak HEC-RAS 6.7 Beta 3.

Hasil analisis menunjukkan debit rencana periode ulang 2 tahun 263,113 m³/s (Rasional) dan 375,293 m³/s (Nakayasu). Metode nakayasu dipilih karena lebih sesuai terhadap karakteristik banjir. Simulasi HEC-RAS menunjukkan limpasan terjadi di semua penampang yang ditinjau. Normalisasi melalui pengerukan, pelebaran, dan peninggian tanggul dinilai efektif menurunkan elevasi muka air.

ABSTRACT

Cilacap Regency is an area that often experiences annual flood disasters due to river overflows, especially the Cibeureum River. The river flows through several sub-districts, one of which is Sidareja District, with a length of ± 40.62 km and a watershed area of ± 249.29 km².

This study aims to analyze the capacity of the Cibeureum River as an effort to control flooding. The hydrological analysis began with the calculation of the average maximum rainfall using the Thiessen Polygon method, followed by frequency analysis using the Normal, Normal Log, Pearson Type III Log, and Gumbell Type I distributions, then tested using the Chi-Quadratic test. The planned flood discharge is calculated using two methods, namely the Rational and Nakayasu methods. Hydraulic analysis was performed by HEC-RAS 6.7 Beta 3 software simulation.

The results of the analysis showed that the discharge of the 2-year re-period plan was 263,113 m³/s (Rational) and 375,293 m³/s (Nakayasu). The nakayasu method was chosen because it is more suitable for flood characteristics. HEC-RAS simulations showed runoff occurred in all cross-sections reviewed. Normalization through dredging, widening, and elevation of the embankment is considered effective in lowering the water level.

Korespondensi Penulis:

Arif Pamuji

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Wijayakusuma Purwokerto

JL. Raya Beji Karangsalam Purwokerto, 53152

Email: arifpamuji533@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Sungai adalah alur atau wadah air alami berupa jaringan pengaliran air, mulai dari hulu sampai hilir, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan [1]. Sungai memiliki peran penting dalam kehidupan, yaitu sebagai sumber air, sarana irigasi, serta jalur transportasi. Sungai juga dapat membahayakan masyarakat yang bermukim di sekitar alirannya baik karena faktor alam maupun faktor penyalahgunaan fungsi sungai. Selain itu, adanya gerusan di tebing sungai dapat menghilangkan sempadan sungai yang berpotensi merusak bangunan atau fasilitas umum lain di sekitar sungai. Adanya gerusan tebing secara terus-menerus, akan membuat geometri penampang sungai berubah menjadi lebih lebar, dangkal, landai, dan kemampuan mengalirkan air juga akan menurun sehingga kemungkinan besar akan terjadi luapan air sungai atau yang disebut dengan banjir.

Banjir merupakan peristiwa atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat [2]. Peristiwa banjir di Indonesia merupakan kejadian yang sering terjadi setiap tahunnya, terutama saat memasuki musim hujan. Banjir bukanlah masalah yang ringan, bencana banjir seakan telah dan akan tetap menjadi persoalan yang tidak memiliki akhir bagi umat manusia di seluruh Indonesia bahkan seluruh dunia sejak dahulu dan bahkan sampai di masa mendatang [3]. Lebih dari 800 kejadian banjir melanda seluruh wilayah di Indonesia pada tahun 2024. Provinsi Jawa Tengah mengalami bencana banjir yang tersebar di 54 daerah salah satunya adalah Kabupaten Cilacap [4]. Bencana banjir di Kabupaten Cilacap sering terjadi akibat adanya luapan dari aliran sungai, salah satunya adalah Sungai Cibeureum.

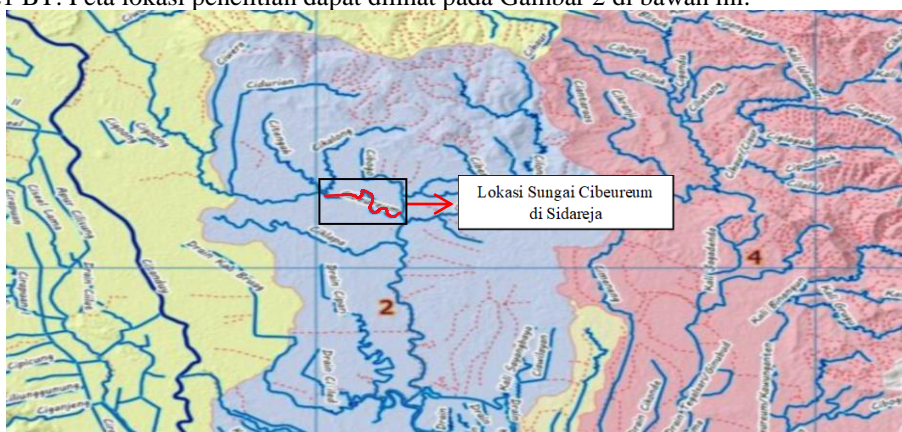
Sungai Cibeureum merupakan salah satu sungai di Kabupaten Cilacap yang mengalir melalui beberapa kecamatan, yaitu Kecamatan Sidareja, Kecamatan Kedungreja, Kecamatan Patimuan, dan Kecamatan Kawunganten dengan panjang total sekitar 40,62 km dan luas DAS sekitar 249,29 km² [5]. Menurut warga sekitar, Kecamatan Sidareja adalah kecamatan yang menjadi langganan bencana banjir setiap tahunnya akibat luapan air sungai, salah satunya adalah luapan Sungai Cibeureum. Akibat dari hujan deras yang mengguyur Kecamatan Sidareja membuat Sungai Cibeureum dan anak sungainya meluap hingga merendam beberapa desa di Kecamatan Sidareja, diantaranya Desa Sidareja, Gunungreja, Tinggarjaya, dan Sidamulya dengan ketinggian antara 50 hingga 150 cm [6]. Bencana banjir yang terjadi merendam ratusan rumah warga dengan durasi sekitar tiga hari [7].

Permasalahan banjir di Kecamatan Sidareja harus segera dianalisis dan diatasi dengan sebaik mungkin untuk mengatasi bencana banjir yang terjadi. Oleh karena itu, perlu dilakukan “Analisis Kapasitas Sungai Cibeureum Sebagai Upaya Mengatasi Banjir di Kecamatan Sidareja Kabupaten Cilacap”. Tujuannya adalah untuk mengetahui hasil analisa hidrologi debit banjir rencana periode ulang tertentu pada Sungai Cibeureum, untuk mengetahui kapasitas Sungai Cibeureum dalam menampung debit banjir rencana periode ulang tertentu, dan mengetahui upaya penanggulangan yang dapat dilakukan dari hasil analisa debit banjir rencana periode ulang tertentu terhadap kapasitas Sungai Cibeureum

2. METODE

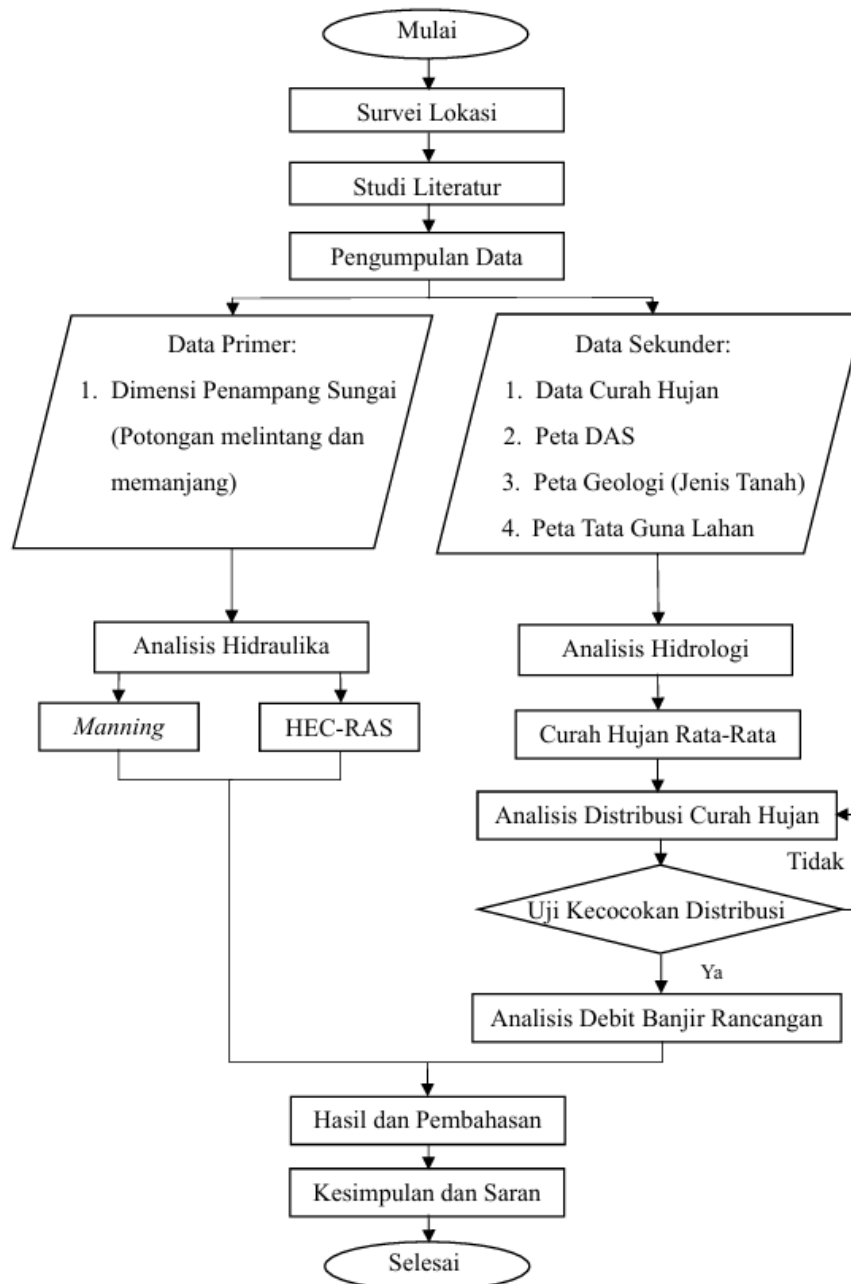
2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di sepanjang aliran Sungai Cibeureum di Kecamatan Sidareja, Kabupaten Cilacap. Berdasarkan titik tinjauan, lokasi hulu sungai berada di -7,4922375 LS, 108,7698613 BT, tengah sungai berada di -7,4914141 LS, 108,7920217 BT, dan hilir sungai berada di -7,4996233 LS, 108,8101421 BT. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.3. Banjir

Banjir adalah peristiwa berlimpahnya air yang meluap hingga meluap ke daratan yang biasanya kering, akibat curah hujan yang tinggi, lelehan salju, atau masalah lain yang mengakibatkan air tak dapat diserap dengan cepat oleh tanah atau dialirkan oleh saluran air yang bisa terjadi secara tiba-tiba atau secara bertahap [8]. Banjir sering terjadi di berbagai wilayah, terutama yang berada di dataran rendah dan daerah aliran sungai (DAS). Terjadinya banjir dapat merugikan banyak pihak seperti kerusakan pada pemukiman penduduk, saluran drainase, saluran irigasi, lahan pertanian dan infrastruktur umum seperti jalan raya [9].

Banjir ada beberapa jenis, diantaranya banjir bandang, banjir air, banjir lumpur, banjir rob, banjir lahar, dan banjir air tanah [10]. Namun, banjir yang sering terjadi di wilayah Indonesia adalah banjir bandang, banjir air, dan banjir rob di wilayah pesisir pantai. Penyebab terjadinya banjir juga bermacam-macam, diantaranya adalah intensitas curah hujan, adanya sampah dan sedimen di sungai, penebangan hutan, pembangunan pemukiman di bantaran sungai yang dapat mengurangi kinerja dari sungai yang ada [11].

2.4. Analisa Hidrologi

2.4.1. Perhitungan Curah Hujan Maksimum Rata-Rata

2.4.1.1. Metode *Polygon Thiessen*

Perhitungan curah hujan maksimum rata-rata metode *polygon thiessen*, dapat menggunakan persamaan 2.1 berikut.

$$P = \frac{A_1P_1 + A_2P_2 + A_3P_3 + A_4P_4 \dots + A_nP_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (2.1)$$

Keterangan:

- P = hujan rata-rata kawasan (mm)
 P₁, ... P_n = hujan pada stasiun (mm)
 A₁, ... A_n = luas daerah stasiun 1, 2, ..., n (km²)

2.4.2. Perhitungan Distribusi Frekuensi Curah Hujan

2.4.2.1. Metode Normal

Berikut ini adalah persamaan yang dipakai dalam menghitung menggunakan metode normal dalam persamaan 2.2 di bawah ini.

$$X_t = \bar{X} + Kt.Sd \quad (2.2)$$

Keterangan:

- X_t = besarnya curah hujan dengan periode ulang T tahun (mm/hari)
 \bar{X} = curah hujan rata-rata (mm)
 Kt = standar deviasi data hujan harian maksimum
 Sd = standar variable untuk periode ulang T tahun

2.4.2.2. Metode Log Normal

Berikut ini adalah persamaan yang dipakai dalam menghitung menggunakan metode log normal dalam persamaan 2.3 di bawah ini.

$$X_T = 10^{\text{Log } X_T} \quad (2.3)$$

Keterangan:

- X_t = besarnya curah hujan dengan periode ulang T tahun (mm/hari)
 Log X_T = nilai log x pada periode ulang

2.4.2.3. Metode Log *Pearson Type III*

Berikut ini adalah persamaan yang dipakai dalam menghitung menggunakan metode log dalam persamaan 2.4 di bawah ini.

$$X_T = 10^{\text{Log } X_T} \quad (2.4)$$

Keterangan:

- X_t = besarnya curah hujan dengan periode ulang T tahun (mm/hari)
 Log X_T = nilai log x pada periode ulang

2.4.2.4. Metode Log *Gumbell Type I*

Berikut ini adalah persamaan yang dipakai dalam menghitung menggunakan metode gumbell *type I* dalam persamaan 2.5 di bawah ini.

$$X_{Tr} = \bar{x} + \frac{Y_T - Y_n}{S_n} . S \quad (2.5)$$

Keterangan:

- X_{Tr} = besarnya curah hujan dengan periode ulang T tahun (mm/hari)
 \bar{x} = curah hujan rata-rata (mm/hari)
 Y_T = *reduced variate*
 Y_n = *reduced mean*
 S_n = *reduced standard deviation*
 S = standar deviasi

2.4.3. Uji Chi-Kuadrat

Pengujian distribusi dilakukan untuk validasi apakah fungsi distribusi probabilitas yang digunakan sesuai dengan pola distribusi frekuensi [12]. Berikut ini adalah persamaan yang dipakai dalam menghitung uji chi-kuadrat yang disajikan dalam persamaan 2.6 di bawah ini.

$$X^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2.6)$$

Keterangan:

- x² = nilai chi-kuadrat terhitung
 E_i = frekuensi yang diharapkan sesuai pembagian
 O_i = frekuensi yang terbaca
 n = banyak data

2.4.4. Perhitungan Debit Rencana

2.4.4.1. Metode Rasional

Metode rasional merupakan metode sederhana yang umum digunakan dalam menghitung debit rencana. Berikut ini adalah persamaan yang dipakai dalam menghitung debit banjir rencana menggunakan metode rasional dalam persamaan 2.7 di bawah ini [13].

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (2.7)$$

Keterangan:

Q = Debit puncak (m³/s)

C = Koefisien limpasan (tergantung pada jenis penggunaan lahan)

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Luas daerah tangkapan hujan (hektar atau km²)

2.4.4.2. Metode Nakayasu

Metode nakayasu memiliki dasar perhitungan yang lebih efektif dan cocok diterapkan pada suatu DAS yang memberikan informasi penting bagi perencanaan dan pengendalian banjir di wilayah penelitian [14]. Berikut ini adalah persamaan yang dipakai dalam menghitung debit banjir rencana menggunakan metode nakayasu dalam persamaan 2.8 di bawah ini [15].

$$Q_p = \frac{C \cdot A \cdot R_0}{3,6 \cdot (0,3 \cdot T_p + T_{0,3})} \quad (2.8)$$

Keterangan:

Q_p = Debit puncak (m³/s).

C = Koefisien pengaliran (*runoff coefficient*).

A = Luas DAS (km²).

R₀ = Curah hujan satuan/efektif (mm/jam).

T_p = Waktu menuju debit puncak (jam)

T_{0,3} = Waktu penurunan debit 30% dari puncak (jam)

2.5. Analisa Hidraulika

2.5.1. HEC-RAS

HEC-RAS merupakan *software* yang digunakan untuk melakukan analisis hidrolika dengan dukungan antarmuka grafis (*Graphical User Interface/GUI*) sehingga memudahkan interaksi pengguna. Aplikasi ini mampu menampilkan hasil perhitungan profil aliran sungai, baik kondisi aliran mantap (*steady flow*) maupun aliran tidak mantap (*unsteady flow*). Selain itu, HEC-RAS juga dilengkapi dengan fitur simulasi pergerakan sedimen serta beragam fungsi perhitungan untuk mendukung perencanaan dan desain hidraulik [16].

Pengoperasian program ini dilakukan melalui tiga langkah utama. Pertama, pengguna menyusun geometri sungai dengan menggambar penampang salurannya. Kedua, menginput data hidraulik yang mencakup koefisien *manning*, panjang serta bentuk penampang lintang. Selanjutnya, data hidrologi seperti debit banjir maksimum sesuai periode ulang dimasukkan. Setelah seluruh informasi terisi, analisis dijalankan dengan mengeksekusi program dan menentukan jenis aliran yang digunakan [17]. Berikut adalah langkah-langkah dalam mengoperasikan *software* HEC-RAS:

- Kumpulkan data DEM, penampang sungai, debit banjir, dan kekasaran aliran.
- Buka HEC-RAS, buat proyek baru, masukkan nama sungai dan jalur aliran.
- Susun penampang sungai di *geometric data editor*, tambahkan infrastruktur bila ada.
- Input* debit aliran dan kondisi batas melalui *steady flow data*.
- Jalankan simulasi dengan *run steady flow analysis*.
- Tinjau hasil lewat grafik, penampang, atau peta RAS *mapper*.
- Evaluasi kapasitas sungai dan rencanakan penanggulangan bila ada limpasan.
- Simpan hasil analisis, grafik, dan peta sebagai laporan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Hidrologi

3.1.1. Perhitungan Curah Hujan Maksimum Rata-Rata

Berikut hasil perhitungan curah hujan maksimum rata-rata menggunakan metode *Polygon Thiessen* disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Perhitungan Curah Hujan Maksimum Rata-Rata dengan *Polygon Thiessen*

Tahun	X_i (mm/hari)
2015	84,756
2016	91,223
2017	89,172
2018	96,563
2019	56,888
2020	138,469
2021	64,842
2022	104,819
2023	145,799
2024	95,748
Jumlah X_i	968,280
Curah hujan rata-rata 10 tahun (\bar{x})	96,828

3.1.2. Analisis Distribusi Curah Hujan

Berikut merupakan hasil rekapitulasi analisis curah hujan rencana dan hasil uji distribusi yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan 3 di bawah ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Analisis Curah Hujan Maksimum

No	Periode Ulang (T) Tahun	Normal (mm/hari)	Log Normal (mm/hari)	Log Pearson Type III (mm/hari)	Gumbell Type I (mm/hari)
1	2	96,828	93,258	93,705	93,043
2	5	120,340	119,032	119,235	126,458
3	10	132,656	135,262	134,884	148,583
4	25	144,692	153,259	153,576	176,535
5	50	154,209	169,169	166,812	197,272
6	100	162,046	183,505	191,955	217,858

Tabel 3. Hasil Uji Distribusi

Distibusi	Persyaratan	Perhitungan	Kesimpulan
Normal	$C_s \approx 0$	0,578	Tidak Memenuhi
	$C_k \approx 3$	4,001	
Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v = 0,087$	-0,097	Tidak Memenuhi
	$C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3 = 3,01$	3,948	
Log Pearson Type III	$C_s \neq 0$	-0,097	Memenuhi
	$C_k \neq 0$	3,948	
Gumbell Type I	$C_s = 1,14$	0,578	Tidak Memenuhi
	$C_k = 5,4$	4,001	

Berdasarkan Tabel 3 diatas, metode *Log Pearson Type III* merupakan metode yang paling sesuai dengan parameter yang disyaratkan. Oleh karena itu, metode tersebut akan diuji lebih lanjut melalui uji kecocokan distribusi untuk memastikan kelayakannya dalam perencanaan.

3.1.3. Uji Chi-Kuadrat

Berikut ini disajikan hasil rekapitulasi perhitungan Uji Chi-Kuadrat yang ditunjukkan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Uji Chi-Kuadrat

No	Nilai Batas Tiap Kelas	O _f	E _f	(O _f - E _f) ²	(O _f - E _f) ² /E _f
1	1,687 < X _i < 1,823	2	2,5	0,25	0,1
2	1,823 < X _i < 1,959	2	2,5	0,25	0,1
3	1,959 < X _i < 2,095	4	2,5	2,25	0,9
4	2,095 < X _i < 2,231	2	2,5	0,25	0,1
Jumlah		10	10	3	1,2

Dari hasil perhitungan tersebut, diperoleh $X^2_{hitung} = 1,2 < X^2_{tabel} = 3,841$. Maka, data log curah hujan dapat diterima dan sesuai dengan distribusi yang diuji. Dengan demikian, model distribusi yang digunakan dianggap valid untuk analisis lebih lanjut.

3.1.4. Perhitungan Debit Banjir Rencana

Rekapitulasi debit banjir rencana periode ulang yang dihitung menggunakan metode Rasional dan metode Nakayasu disajikan dalam Tabel 5 di bawah ini.

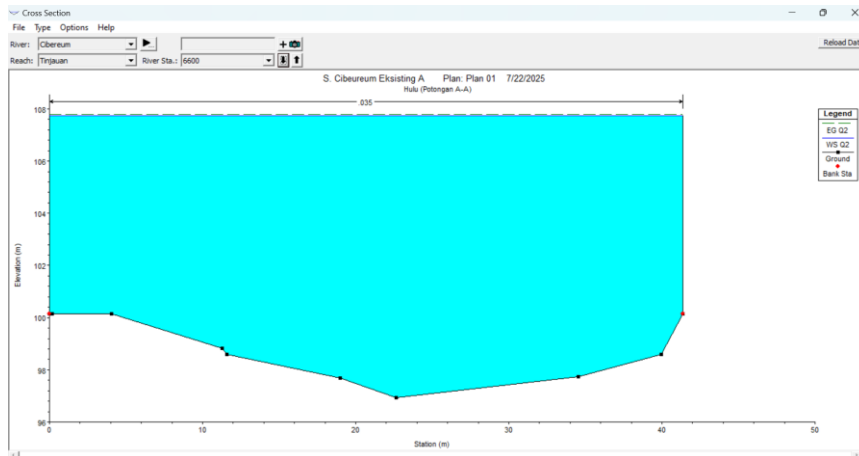
Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rancangan Metode Rasional dan Nakayasu

Periode Ulang (T)	Metode Rasional	Metode Nakayasu
	Q (m ³ /s)	Q (m ³ /s)
2	263,113	375,293
5	334,799	476,727
10	378,740	538,902
25	431,222	613,164
50	468,390	665,755
100	538,986	765,648

3.2. Analisa Hidraulika

3.2.1. Analisa Kapasitas Penampang Sungai Eksisting Menggunakan Software HEC-RAS 6.7 Beta 3

Berikut ini merupakan contoh hasil *running* model aliran tetap (*steady flow*) berupa penampang melintang (*cross section*) eksisting pada titik tinjauan sungai Cibeureum yang disajikan dalam Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Tampilan *Cross Section* Eksisting A-A Bagian Hulu

Gambar diatas merupakan salah satu contoh penampang yang mengalami limpasan air, karena air sungai melewati batas tanggul bagian kanan dan kiri. Berikut ini tabel rekapitulasi hasil simulasi HEC-RAS 6.7 Beta 3 terhadap penampang sungai eksisting yang disajikan dalam Tabel 6 di bawah ini.

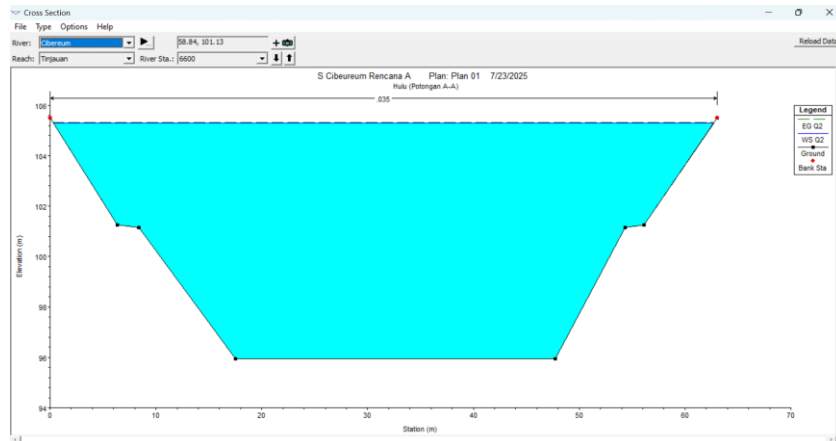
Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Analisa *Software* HEC-RAS 6.7 Beta 3 Terhadap Debit Banjir Rencana Eksisting Sungai

No	Cross Section	Debit Rencana (m ³ /s)	Keterangan
1	Hulu (A-A)	375,293	Tidak Aman
2	Tengah (B-B)	375,293	Tidak Aman
3	Hilir (C-C)	375,293	Tidak Aman
4	Hulu (A-A)	375,293	Tidak Aman
5	Hilir (B-B)	375,293	Tidak Aman
6	Hulu (A-A)	375,293	Tidak Aman
7	Hilir (B-B)	375,293	Tidak Aman

Berdasarkan simulasi *software* HEC-RAS 6.7 Beta 3, menunjukkan semua penampang sungai yang ditinjau tidak mampu menampung debit banjir rencana. Dari hasil simulasi tersebut, sangat diperlukan upaya yang tepat dalam menanggulangi limpasan air yang terjadi di sepanjang aliran sungai, salah satunya adalah dengan melakukan normalisasi sungai berupa pengerukan dan pelebaran sungai serta menambahkan tinggi tanggul.

3.2.2. Analisa Kapasitas Penampang Sungai Rencana Menggunakan *Software* HEC-RAS 6.7 Beta 3

Berikut ditampilkan hasil *running* model berupa penampang melintang (*cross section*) rencana pada titik tinjauan Sungai Cibeureum yang disajikan dalam Gambar 4 di bawah ini.

Gambar 4 Tampilan *Cross Section* Rencana A-A Bagian Hulu

Berikut ini tabel rekapitulasi hasil simulasi HEC-RAS 6.7 Beta 3 terhadap penampang sungai rencana yang disajikan dalam Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Analisa *Software* HEC-RAS 6.7 Beta 3 Terhadap Debit Banjir Rencana dengan Penampang Sungai Rencana

No	Cross Section	Debit Rencana (m ³ /s)	Keterangan
1	Hulu (A-A)	375,293	Aman
2	Tengah (B-B)	375,293	Aman
3	Hilir (C-C)	375,293	Aman
4	Hulu (A-A)	375,293	Aman
5	Hilir (B-B)	375,293	Aman
6	Hulu (A-A)	375,293	Aman
7	Hilir (B-B)	375,293	Aman

Dari hasil simulasi HEC-RAS 6.7 Beta 3, setelah dilakukan upaya normalisasi dengan cara pengerukan dan pelebaran geometri sungai serta menambahkan tinggi tanggul menunjukkan bahwa semua penampang sungai sungai sudah aman terhadap limpasan air.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang analisis kapasitas Sungai Cibeureum dapat disimpulkan bahwa:

Berdasarkan analisis hidrologi perhitungan debit banjir rencana menggunakan dua metode yaitu Rasional dan Nakayasu telah diperoleh hasil debit rencana periode ulang yang berbeda. Pada periode ulang 2 tahun nilai debit banjir rencana metode Rasional sebesar 263,113 m³/detik dan metode Nakayasu sebesar 375,293 m³/detik. Pada periode ulang 5 tahun nilai debit banjir rencana metode Rasional sebesar 334,799 m³/detik dan metode Nakayasu sebesar 476,727 m³/detik. Peningkatan debit banjir rencana terus terjadi pada periode ulang 10 hingga 100 tahun dimana debit banjir maksimumnya sebesar 538,986 m³/detik pada metode Rasional dan 765,648 m³/detik pada metode Nakayasu.

Berdasarkan analisa hidraulika dengan perhitungan kapasitas sungai eksisting menggunakan persamaan *Manning* menghasilkan kapasitas penampang sungai di bagian hulu dari potongan melintang A-A sampai dengan potongan melintang C-C dalam kondisi aman ($Q_s > Q_t$). Sementara, kapasitas penampang sungai di bagian tengah sampai hilir pada potongan melintang A-A dan B-B dalam kondisi tidak aman ($Q_s < Q_t$). Hal tersebut berbeda dengan analisa hidraulika menggunakan *software* HEC-RAS 6.7 Beta 3 yang menggambarkan seluruh kondisi penampang sungai eksisting dari hulu sampai hilir tidak aman terhadap debit banjir rencana ($Q_s < Q_t$).

Upaya penanggulangan banjir yang dilakukan dalam permasalahan ini berdasarkan simulasi *software* HEC-RAS 6.7 Beta 3 dicoba dengan menerapkan normalisasi sungai berupa pengerukan dan pelebaran sungai serta penambahan tinggi tanggul. Upaya tersebut dapat memberikan dampak secara signifikan dalam menurunkan elevasi muka air sehingga mengurangi potensi bencana banjir.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Rektor Universitas Wijayakusuma Purwokerto, Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto, Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijayakusuma Purwokerto, dan dosen pembimbing atas bimbingan serta dukungannya. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Tim Redaksi Jurnal Techno Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberi fasilitas mengenai publikasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian PUPR, "Pengalihan Alur Sungai Dan / Atau Pemanfaatan Ruas Bekas Sungai," Jakarta, 2015. [Online]. Available: http://sda.pu.go.id:8183/panduan/unduh-referensi-peraturan/PERMEN_PUPR_26_2015.pdf
- [2] R. Ramanda, "Prediksi Daerah Potensi Banjir Dasarian Provinsi Sumatera Selatan," Stasiun Klimatologi Sumatera Selatan. Accessed: Mar. 16, 2025. [Online]. Available: <https://staklim-sumsel.bmkg.go.id/prakiraan-daerah-potensi-banjir-provinsi-sumatera-selatan-periode-februari-maret-dan-april-2025-update-10-januari-2025/>
- [3] A. Agustina, B. Bertarina, and K. Kastamto, "Analisis Karakteristik Aliran Sungai Pada Sungai Cimadur, Provinsi Banten Dengan Menggunakan Hec-Ras," *JICE (Journal Infrastructural Civ. Eng.,* vol. 3, no. 01, p. 31, 2022, doi: 10.33365/jice.v3i01.1768.
- [4] BNPB RI, "Data Informasi Bencana Indonesia 2024," DIBI Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Accessed: Feb. 17, 2024. [Online]. Available: <https://dibi.bnpb.go.id/>
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum RI, "Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Citanduy," Banjar, Jawa Barat, 2013.
- [6] NTV Today, "Banjir Meluas di Sidareja Akibat Meluap Sungai Cikalong dan Sungai Cibeureum," Nusantara TV, Indonesia, 2024. [Online]. Available: https://youtu.be/8FSFOSGaBuM?si=3_PJmZLfpAhouZJp
- [7] Fokus Pagi, "Sungai Cibeureum di Cilacap Meluap, Banjir Rendam Pemukiman," Indosiar, Indonesia, 2024. [Online]. Available: <https://enamplus.liputan6.com/tv/read/5824487/fokus-pagi-sungai-cibeureum-di-cilacap-meluap-banjir-rendam-permukiman>
- [8] Dino, "Pengertian Banjir, Penyebab, dan Dampaknya," BPBD Jawa Timur. Accessed: Mar. 10, 2025. [Online]. Available: <https://web.bpbd.jatimprov.go.id/2023/10/19/banjir-pengertian-penyebab-dan-dampaknya/>
- [9] F. L. Mamuaya, J. S. F. Sumarauw, and H. Tangkudung, "Terhadap Berbagai Kala Ulang Banjir," *J. Sipil Statik*, vol. 7, no. 2, pp. 179–188, 2019.
- [10] Aulia Nadifa Putri and Anak Agung Sagung Alit Widyastuti, "Elemen Penyebab Serta Sebaran Kawasan Rawan Banjir Di Kelurahan Keputih Surabaya," *J. Plano Buana*, vol. 3, no. 2, pp. 60–67,

- 2023, doi: 10.36456/jpb.v3i2.6990.
- [11] Pusat Krisis Kesehatan, “Jenis Jenis Banjir Dan Cara Menanggulangnya,” Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Accessed: Mar. 12, 2025. [Online]. Available: <https://pusatkrisis.kemkes.go.id/mengetahui-jenis-jenis-banjir-dan-cara-menanggulangnya>
- [12] W. Nurzanah, S. Iskandar Muda, R. Gunawan, and S. D. Tara Diva, “Analisis Perhitungan debit banjir rencana di bendung karet bandar sidoras,” *J. Vor.*, vol. 3, no. 1, pp. 190–198, 2022, doi: 10.54123/vorteks.v3i1.154.
- [13] Y. Carolina, E. Suryadi, and D. R. Kendaro, “Kajian Penggunaan Metode Mean Annual Flood (MAF), Rasional, Der Weduwen Dan Haspers Untuk Menentukan Debit Banjir Pada Sub Das Cikeruh,” *J. Agritechno*, vol. 15, no. 01, pp. 44–56, 2022, doi: 10.20956/at.v15i1.506.
- [14] M. Maini, “Estimasi Debit Banjir Rancangan pada Bendungan Bulango Ulu di Provinsi Gorontalo,” *J. Penelit. Multidisiplin Bangsa*, vol. 1, no. 7, pp. 870–880, 2024, doi: 10.59837/jpnmb.v1i7.169.
- [15] D. S. Krisnayanti, J. H. Frans, and E. U. M. Halema, “Analisis Parameter Alfa Hidrograf Satuan Sintetik,” *J. Tek. Sipil*, vol. 8, no. 2, pp. 227–240, 2019.
- [16] F. Desromi *et al.*, “PENGUNAAN PROGRAM HEC-RAS DALAM PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI,” *J. Deform.*, vol. 7, pp. 117–126, 2022.
- [17] L. Lismaya, A. Maulana, and M. Amron, “Analisis Kapasitas Pengaliran Dengan Simulasi Banjir Kali Sunter Cipinang Melayu, Jakarta Timur,” *Menara J. Tek. Sipil*, vol. 13, no. 2, 2018, doi: 10.21009/jmenara.v13i2.19515.