Jurnal Penelitian Teknik Sipil Konsolidasi
Available online at https://journal.unibos.ac.id/jptsk
Vol 3 No 2, Mei 2025, pp 149-156
DOI: 10.56326/jptsk.v3i2.4220
p-ISSN: 2986-0237 dan e-ISSN: 2986-0229

Studi Pengendalian Banjir Sungai Balang Sikuyu Kabupaten Bantaeng

Febrianty Fadhila*, Burhanuddin Badrun, Rumpang Yusuf
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa
E-mail: febriantydila@gmail.com

Artikel info

Artikel history:
Diterima: 05-07-2024
Direvisi: 20-01-2025
Disetujui: 30-05-2025

Abstract. *Flooding is the process of river water overflowing onto land, which can lead to property damage and even loss of life. This study was conducted in Karatuang Village, Bantaeng Regency, aiming to analyze planned flood discharge and flood control for return periods of 2, 5, 10, 25, 50, and 100 years. The analysis used average rainfall data from two rainfall stations: Biangkeke and Pajujukang. Rainfall calculation applied the Log Pearson Type III and Gumbel methods, while frequency distribution suitability was tested with the Chi-Square and Kolmogorov-Smirnov tests. Based on the flood discharge analysis using the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph (HSS) method, results for each return period showed: 2 years at 51.84 m³/s, 5 years at 75.993 m³/s, 10 years at 91.184 m³/s, 25 years at 108.897 m³/s, 50 years at 124.613 m³/s, and 100 years at 138.745 m³/s. For a 2-hour duration, the calculated volume was 220,012 m³, while the check dam's capacity of 24,750 m³ was insufficient for the 2-year return period. Thus, flood control measures include river normalization by widening and deepening the riverbed to increase capacity.*

Abstrak. Banjir merupakan proses meluapnya air sungai ke daratan sehingga dapat menimbulkan kerugian harta benda penduduk serta dapat menimbulkan korban jiwa. Penelitian dilaksanakan wilayah Kelurahan Karatuang Kabupaten Bantaeng, bertujuan untuk menganalisis debit banjir rencana dan pengendalian banjir, periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun dengan menggunakan metode analisis curah hujan rata – rata yang terdiri dari 2 Stasiun Curah Hujan yaitu Stasiun Biangkeke dan Stasiun Pajujukang. Perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan metode Log Pearson Type III dan metode Gumbel, uji distribusi menghitung kecocokan frekuensi Uji Chi Kuadrat dan Uji Smirnov Kolmogorov. Berdasarkan hasil perhitungan analisis debit banjir rencana dengan menggunakan metode HSS Nakayasu, periode ulang 2 tahun 51,84 m3/s, 5 tahun 75,993 m3/s, 10 tahun 91,184 m3/s, 25 tahun 108,897 m3/s, 50 tahun 124,613 m3/s, dan 100 tahun 138,745 m3/s. Dari hasil perhitungan selama 2 jam 220,012 m3 dan volume tampung cekdam 24.750 m3 tidak mampu menampung debit air yang terus naik selama periode ulang 2 tahun, Jadi penanganan yang dilakukan pengendalian banjir adalah normalisasi sungai dengan memperlebar badan sungai mengeruk atau menggali kedalaman sungai agar kapasitas daya tampung sungai bertambah dalam menampung volume debit air.

Keywords:
Sungai, Cekdam, Debit Air, Curah Hujan, Pengendalian Banjir

Coresponden author:
Email: febriantydila@gmail.com

artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

1. PENDAHULUAN

Pengendalian banjir menurut wilayahnya dibagi menjadi dua, yaitu pada bagian hulu dan bagian hilir. Pada hulu dapat dilakukan pembuatan waduk yang besar dan penghijauan pada DAS, sementara pada hilir dapat dibangun tanggul dan perbaikan alir sungai untuk meminimalisir daerah genangan (Sukerte, 2022). Pada prinsipnya, pengendalian banjir terdapat berbagai tujuan, yaitu untuk mengetahui besaran debit akibat banjir, mengisolasi daerah yang terjadi genangan, dan mengurangi tingginya air banjir (Kementerian PUPR, 2017). Dengan demikian, faktor yang dipertimbangkan untuk membangun bangunan pengendalian banjir, meliputi peristiwa erosi dan sedimentasi, kebutuhan perlindungan erosi di daerah kritis, pengaruh bangunan, perkembangan pembangunan di daerah, dan juga pengaruh terhadap bangunan hulu dan hilir di kondisi pengalirannya (Kementerian PUPR, 2017).

Kota Bantaeng merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sulawesi Selatan, sering mengalami banjir yang disebabkan luapan sungai akibat curah hujan yang tinggi perubahan tata guna lahan dan pertumbuhan penduduk membuat sungai tidak berfungsi secara optimal. Sehingga akibat di wilayah sungai timbul bencana banjir yang mengakibatkan kerugian termasuk kawasan warga setempat. Seperti halnya di Sungai Balang Sikuyu, yang berada di wilayah Kelurahan Karatuang Kabupaten Bantaeng dengan panjang Sungai ± 3,76 km. Bencana banjir perlu dilakukan pengendalian yang melibatkan ilmu hidrologi, hidraulika, erosi DAS, teknik sungai, hingga sistem drainase kota.

Sejak tahun 2009 Cekdam Balang Sikuyu mulai dibangun oleh Pemda Bantaeng guna menampung debit air

dari pertemuan 8 anak Sungai Allu yang selalu mengakibatkan banjir bandang di Kota Bantaeng. Setelah Cekdam Balang Sikuyu difungsikan, Kota Bantaeng tidak pernah lagi mengalami banjir bandang diperkirakan aman dari banjir sampai tahun 2019. Tepatnya di tahun 2020 tanggal 12 juni, kembali mengalami banjir bandang yang besar karena jebolnya tanggul sebelah kanan Cekdam Balang Sikuyu meluap beberapa sungai utama Sungai Calendu akibat curah hujan tinggi yang menyebabkan sekitar 7 kelurahan tergenang air dan berlumpur di Kecamatan Bantaeng.

Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu adanya pengendalian banjir serta analisis bencana banjir dilakukan perhitungan debit banjir, salah satunya menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu. Metode HSS Nakayasu digunakan untuk memperhitungkan hidrograf banjir yang dirancang untuk DAS. Pada DAS Pesung, Batam, dihasilkan debit banjir terhadap 5 – 50 tahun mencapai 360,526 – 986,535 m3/s, dengan waktu puncak (Tp) adalah 1,47 jam (Ayuni et al., 2023). Metode ini juga dilakukan pada DAS Kodina yang menghasilkan di waktu puncak sebesar 4,76 jam, debit banjir mencapai 12,5625 m3/s (Sutapa, 2005). Dengan demikian, pengendalian banjir diperlukan sebagai cara dalam mengatasi bencana banjir. Pengendalan ini dilakukan dengan memastikan penampang sungai, serta penampungan debit banjir yang lebih optimal, dalam mengurangi ancaman dan ketahanan terhadap bencana banjir di Kabupaten Bantaeng.

Untuk mengatasi permasalahan banjir perlu dilakukan normalisasi sungai agar tidak meluap ke permukiman, dalam hal ini menciptakan kondisi sungai dengan lebar dan kedalaman tertentu, upaya pemulihan lebar merupakan bagian penting untuk meningkatkan kapasitas sungai dalam menampung air hujan selain itu salah satu langkah untuk menangani banjir di wilayah Sungai Balang Sikuyu Kabupaten Bantaeng.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian yang akan dilakukan bertempat di Sungai Balang Sikuyu Kabupaten Bantaeng, letak geografis berada pada kordinat 5°31'4.001"S 119°57'15.885"E. Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan studi kasus. Kuantitatif deskriptif yaitu jenis penelitian yang digunakan untuk menganalisis data, mengenai pengetahuan dan pengumpulan data. Bahwa untuk menghitung curah hujan rencana maksimum periode ulang menggunakan metode Gumbel dan Log Pearson III. Debit banjir rencana adalah debit banjir yang digunakan sebagai dasar untuk merencanakan tingkat pengamanan bahaya banjir pada suatu kawasan dengan penerapan angka-angka kemungkinan terjadinya banjir terbesar, dengan kemungkinan banjir yang diakibatkan oleh luapan sungai hal ini analisis dapat dilakukan dengan menggunakan data banjir terbesar tahunan maupun curah hujan terbesar.

a. Metode Gumbel
   - Curah hujan rata – rata
   $$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$
   - Standar Deviasi
   $$SD = \sqrt{\frac{\sum (Xi-X)^2}{n-1}}$$
   - Nilai faktor frekuensi
   $$K = \frac{Yt-Yn}{Sn}$$
   - Curah hujan rencana periode ulang
   $$X_T = X + (K \cdot S)$$

b. Metode Log Pearson III
   - Curah hujan rata – rata
   $$\text{Log } X = \frac{\sum \log \bar{Xi}}{n}$$
   - Standar Deviasi
   $$S^2 = \frac{\left[\sum (\log Xi - \bar{Xi})^2 \right]}{n-1}$$
   - Koefisien Skewness
   $$CS = \frac{n}{(n-1)(n-2)S^3} \sum (Xi-\bar{Xi})^3$$
   - Koefisien Kurtosis
   $$CK = \frac{n^2 \cdot \sum (\log X - \overline{\log X})^4}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3)(\overline{S\log X})^4}$$
   - Curah hujan rencana periode ulang
   $$\text{Log } X_{2 \text{ Tahun}} = \text{Log } X + G \text{ x } S$$

c. Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu digunakan beberapa parameter luas daerah aliran sungai, panjang

sungai, waktu puncak, dan koefisien aliran dapat membantu dalam analisis banjir rancangan. Sehingga dalam perencanaan desain bangunan air dapat efektif dan efisien. Dirumuskan dengan persamaan dan tahapan perhitungan sebagai berikut:

$$Q_p = \frac{C \times A \times R_0}{3{,}6 \times (0{,}3T_p + T_{0.3})}$$

Keterangan:
Qp = Debit puncak banjir (m^3/detik)
R_0 = Satuan kedalaman hujan (mm)
T_p = Tenggang waktu dari permukaan hujan sampai puncak banjir (jam)
$T_{0.3}$ = Waktu yang diperlukan oleh penurunan debit, dari debit puncak sampai puncak banjir (jam)
A = Luas daerah aliran sungai (km^2)
C = Koefisien pengaliran

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi merupakan analisis awal yang dilakukan untuk mendapatkan data-data hidrologi berupa curah hujan rerata, distribusi frekuensi, intensitas curah hujan, distribusi hujan jam – jam dan curah hujan efektif. Menjadikan sumber informasi sangat penting sebagai data untuk dijadikan debit banjir rencana menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu termasuk pengendalian banjir.

Curah Hujan Maksimum Tahunan

Berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi, yang digunakan dalam analisis hidrologi pada penelitian ini hanya menggunakan dua stasiun yaitu Stasiun Biangkeke dan Stasiun Pajujukang. Analisis curah hujan maksimum digunakan untuk perhitungan hujan rencana dalam periode ulang, data curah hujan maksimum tahunan dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Data Curah Hujan Maksimum Tahunan

No	Tahun	Curah Hujan	
		Sta. Biangkeke	Sta. Pajujukang
1	2013	105	74
2	2014	235	58
3	2015	100	63
4	2016	128	148
5	2017	97	105
6	2018	94	82
7	2019	97	65
8	2020	133	87
9	2021	234	144
10	2022	70	318

Sumber : Analisa Data, 2024.

Dari data curah hujan maksimum tahunan Sta Biangkeke dan Sta Pajujukang, mulai dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2022.

Perhitungan Hujan Rencana

Curah hujan rencana diperlukan sebagai data masukan pada analisis debit banjir rencana, untuk itu perlu dilakukan analisis curah hujan rencana (Soemarto, 1987; Soewarno, 1995). Berdasarkan hasil perhitungan curah hutan pada Tabel 1, analisa hidrologi selanjutnya yang dilakukan yaitu analisa hujan rancangan yang terjadi. Curah hujan rencana merupakan curah hujan terbesar tahunan dengan kemungkinan periode ulang tertentu.

a. Analisis Frekuensi Data Hujan

Analisis data curah hujan maksimum tahunan digunakan untuk perhitungan hujan rerata tahunan dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Data Curah Hujan Rerata Tahunan

No	Tahun	Curah Hujan Maks		Curah Hujan Rata - Rata (X)
		Sta. Biangkeke	Sta. Pajujukang	
1	2013	105	74	90
2	2014	235	58	147
3	2015	100	63	82
4	2016	128	148	138
5	2017	97	105	101
6	2018	94	82	88
7	2019	97	65	81

No	Tahun	Curah Hujan Maks		Curah Hujan Rata - Rata (X)
		Sta. Biangkeke	Sta. Pajujukang	
8	2020	133	87	110
9	2021	234	144	189
10	2022	70	318	194

Sumber : Analisa Data, 2023

Untuk mengetahui persebaran data mengikuti distribusi statistik maka dilakukan pengujian data untuk 4 sebaran analisis frekuensi. Hasil perhitungan curah hujan statistik pada Tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. Perhitungan Curah Hujan Statistik

No	Tahun	Hujan X				
		X	X - Xr	$(X -Xr)^2$	$(X -Xr)^3$	$(X -Xr)4$
1	2013	90	-32,35	1046,52	-33855,00	1095209,34
2	2014	147	24,65	607,62	14977,89	369205,10
3	2015	82	-40,35	1628,12	-65694,74	2650782,88
4	2016	138	16,15	260,82	4212,28	68028,38
5	2017	101	-20,85	434,72	-9063,96	188983,65
6	2018	88	-33,85	1145,82	-38786,09	1312909,20
7	2019	81	-40,85	1668,72	-68167,31	2784634,78
8	2020	110	-11,85	140,42	-1664,01	19718,48
9	2021	189	67,15	4509,12	302787,58	20332185,72
10	2022	194	72,15	5205,62	375585,66	27098505,61
Jumlah =		1219		16647,53	480332,30	55920163,14

Sumber : Analisa Data, 2023

Banyak Data (n)	=	10
Nilai Rata rata (Xr)	=	121,85
Standar Deviasi (S)	=	43,01
Koefisien Variasi (CV)	=	0,35
Koefisien Skewness (CS)	=	0,84
Koefisien Kurtosis (CK)	=	3,243

Hasil perhitungan jenis sebaran analisis frekuensi pada Tabel 4 di bawah ini :

Tabel 4. Jenis Sebaran Analisis Frekuensi

No	Nama Metode	Persyaratan	Hasil			Keterangan
1	Gumbel	Cs = 1,14	1,14	Cs	0,839	Tidak Memenuhi
		Ck = 5,4	5,4	Ck	3,243	Tidak Memenuhi
2	Normal	Cs = 0	0	Cs	0,839	Tidak Memenuhi
		Ck = 3,0	3	Ck	3,243	Tidak Memenuhi
3	Log Pearson	Cs ≠ 0		Cs	0,548	Memenuhi
4	Log Normal	Cs = Cv3 + 3Cv	2	Cs	0,212	Tidak Memenuhi
		Ck = Cv8 + 6Cv6 + 15Cv4 + 16Cv2 + 3	4	Ck	3,080	Tidak Memenuhi

Sumber : Analisa Data, 2023

Dari hasil perhitungan jenis sebaran analisis frekuensi metode Gumbel, Normal, Log Normal tidak memenuhi sedangkan Log pearson memenuhi.

b. Analisis Metode Gumbel

Distribusi Gumbel digunakan untuk analisis data maksimum misalnya analisis frekuensi banjir. Hasil perhitungan curah hujan rencana dengan metode gambel dilihat pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Perhitungan Metode Gumbel

No	Tahun	Hujan X		
		X	X - Xr	$(X -Xr)^2$
1	2013	90	-32,35	1047
2	2014	147	24,65	608
3	2015	82	-40,35	1628
4	2016	138	16,15	261
5	2017	101	-20,85	435
6	2018	88	-33,85	1146
7	2019	81	-40,85	1669
8	2020	110	-11,85	140
9	2021	189	67,15	4509
10	2022	194	72,15	5206
Jumlah =		1219		16647,525

Sumber : Analisa Data, 2023

Dimana:

Nilai Reduced mean (Yn) = 0,4952

Nilai Reduced standard deviation (Sn) = 0,9496
Nilai Reduced mean (Yt)
- Periode ulang 2 tahun = 0,3065
- Periode ulang 5 tahun = 1,4999
- Periode ulang 10 tahun = 2,2504
- Periode ulang 25 tahun = 3,1255
- Periode ulang 50 tahun = 3,9019
- Periode ulang 100 tahun = 4,6001

Hasil analisis perhitungan curah hujan metode gumbel pada Tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Analisis Hujan Rencana Metode Gumbel

No	Periode Ulang	Xr	Yt	Yn	Sn	Kt	Sx	XT
1	2	121,85	0,3065	0,4952	0,9496	-0,1987	43,01	113,304
2	5	121,85	1,4999	0,4952	0,9496	1,0580	43,01	167,354
3	10	121,85	2,2504	0,4952	0,9496	1,8484	43,01	201,345
4	25	121,85	3,1255	0,4952	0,9496	2,7699	43,01	240,979
5	50	121,85	3,9019	0,4952	0,9496	3,5875	43,01	276,143
6	100	121,85	4,6001	0,4952	0,9496	4,3228	43,01	307,765

Sumber : Analisa Data, 2023

Dari hasil perhitungan hujan rencana metode Gumbel periode ulang 2 tahun 113.304, 5 tahun 167.354, 10 tahun 201.345, 25 tahun 240.979, 50 tahun 276.143, 100 tahun 307.765 jadi curah hujan setiap tahunnya lebih meningkat

c. Analisis Metode Log Pearson Type III

Analisis distribusi log pearson type III dalam menganalisis hidrologi, digunakan menghitung data maksimum (banjir) dan minimum (debit minimum) dengan nilai ekstrem (Aryanto & Calvin, 2024; Soewarno, 1995). Metode log pearson tipe ini dipakai karena pertimbangan kefleksibelan dan mudah dipakai untuk sebaran data, dengan besaran harga parameter statistic (Cs dan Ck) tidak memiliki ketentuan (Aryanto & Calvin, 2024). Metode log pearson type III tidak mempunyai sifat khas yang dapat dipergunakan untuk memperkirakan jenis distribusi ini (Tumurang, 2023). Perhitungan metode log pearson type III dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7. Perhitungan Metode Log Pearson Type III

No	Tahun	Xi	Log Xi	(Log Xi - Xi)	(Log Xi - Xi)2	(Log Xi - Xi)3	(Log Xi - Xi)4
1	2013	90	1,9518	-0,1113	0,0124	-0,0014	0,00015
2	2014	147	2,1658	0,1027	0,0105	0,0011	0,00011
3	2015	82	1,9112	-0,1520	0,0231	-0,0035	0,00053
4	2016	138	2,1399	0,0767	0,0059	0,0005	0,00003
5	2017	101	2,0043	-0,0588	0,0035	-0,0002	0,00001
6	2018	88	1,9445	-0,1187	0,0141	-0,0017	0,00020
7	2019	81	1,9085	-0,1547	0,0239	-0,0037	0,00057
8	2020	110	2,0414	-0,0218	0,0005	0,0000	0,00000
9	2021	189	2,2765	0,2133	0,0455	0,0097	0,00207
10	2022	194	2,2878	0,2246	0,0505	0,0113	0,00255
Jumlah		1219	20,6316		0,1898	0,0121	0,00623

Sumber : Analisa Data, 2023

Perhitungan parameter statistik metode log pearson type III dapat dilihat pada Tabel 8 dibawah ini:

Tabel 8. Analisis Hujan Rencana Metode Log Pearson Type III

Tahun	CS	G	Log X	X (mm)
2	0,548	-0,082	2,051	112,515
5	0,548	0,808	2,181	151,553
10	0,548	1,323	2,255	180,002
25	0,548	1,909	2,340	218,965
50	0,548	2,307	2,398	250,186
100	0,548	2,683	2,453	283,675

Sumber : Analisa Data, 2023

Untuk periode ulang 10 tahun:

$CS = 0{,}548$

$G_{2\ Tahun}$ = 1,323

$Log\ X_{2\ Tahun}$ = Log X + G x S

= 2,063 + (-0,082 x 0,145)

= 2,255

$X_{2\ Tahun}$ = 112,515 mm

Analisis Debit Banjir Rencana

a. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan dihitung berdasarkan data hujan rencana periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun. Intensitas hujan rencana dengan Rumus Mononobe durasi hujan 5 menit, sampai 720 menit.

Perhitungan Jam Ke 1 Periode Ulang 2 Tahun:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3}$$

$$= \frac{113{,}304}{24} \times \left(\frac{24}{1}\right)^{2/3}$$

$$= \frac{113{,}304}{24} \times \left(\frac{24}{1}\right)^{2/3}$$

$$= 4{,}721 \times 8{,}32034$$

$$= 39{,}280 \text{ (mm/jam)}$$

b. Perhitungan Distribusi Jam-jam

Perhitungan Distribusi Hujan Jam – Jam, dilakukan dengan suatu interval waktu tertentu atau berbeda – beda dengan jangka waktu yang ditentukan. Termasuk dalam satuan waktu tahun, bulan, hari, jam - jam atau menit.

Perhitungan Jam Ke 2 Periode Ulang 2 Tahun:

$$Rt = (t \times I)-\{(t-1)\times(I_1-1)\}$$

$$= (2\times 24{,}745)-\{(2-1)\times(39{,}280)\}$$

$$= 10{,}210 \text{ mm}$$

c. Perhitungan Curah Hujan Efektif

Menghitung curah hujan efektif periode ulang, dengan koefisien (C) pengaliran 0,75. Karena DAS terletak di daerah pegunungan.

Perhitungan Jam Ke 2 Periode Ulang 2 Tahun:

$$Re = Rt \times C$$

$$= 10{,}210 \times 0{,}75$$

$$= 7{,}66 \text{ mm}$$

d. Hidrogaf Satuan Sintesis Nakayasu

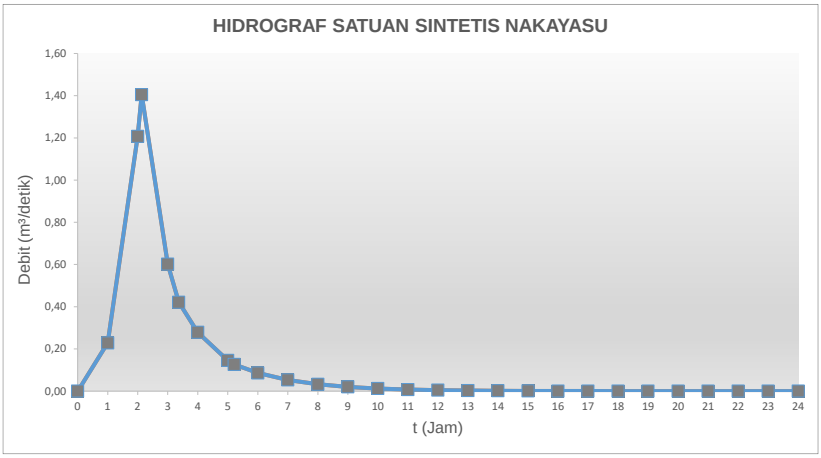
Beberapa parameter yang digunakan dalam metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu sebagai berikut:

Luas DAS (A) = 12,633 km^2

Panjang sungai (L) = 3,760 km

Koefisien pengaliran (C) = 0,75

Curah hujan satuan (R_0) = 1,000 mm



Gambar 1. Grafik Hidrogaf Satuan Sintesis Nakayasu

Grafik diatas merupakan hidrograf satuan sintesis nakayasu, dengan debit puncak terjadi pada jam ke 1 sebesar 0,20 m³/detik, pada jam ke 2 sebesar 1,203 m³/detik, pada jam ke 2.13 sebesar 1,405 m³/detik, pada jam ke 3 sebesar 0,601 m³/detik, pada jam ke 3.37 sebesar 0,421 m³/detik, pada jam ke 4 sebesar 0,278 m³/detik, pada jam ke 5 sebesar 0,145 m³/detik, pada jam ke 5.21 sebesar 0,126 m³/detik. Jadi debit puncak terbesar terjadi pada jam ke 2.13 sebesar 1,405 m³/detik.

Selengkapnya rekapitulasi hidrograf satuan sintesis nakayasu pada Tabel 9. di bawah ini.

Tabel 9. Rekapitulasi Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu

T (Jam)	Debit (Q) Periode Ulang (m³/detik)					
	2 Tahun	5 Tahun	10 Tahun	25 Tahun	50 Tahun	100 Tahun
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	7,937	11,151	13,172	15,529	17,620	19,501
2	38,511	56,310	67,503	80,555	92,134	102,547
2,131	51,837	75,993	91,184	108,897	124,613	138,745
3	30,912	45,085	53,999	64,392	73,613	81,563
3,366	24,709	35,923	42,976	51,199	58,495	63,247
4	21,167	30,692	36,682	43,667	49,863	53,057
5	16,840	24,301	28,992	34,463	39,317	41,109
5,215	18,671	27,005	32,246	38,358	43,780	45,131
6	14,575	20,955	24,968	29,647	33,798	34,777
7	11,987	17,132	20,368	24,141	27,489	28,109
8	10,392	14,777	17,534	20,750	23,602	23,983
9	6,028	8,331	9,779	11,468	12,967	13,200
10	4,395	5,919	6,877	7,995	8,986	9,130
11	3,395	4,443	5,101	5,869	6,551	6,639
12	2,498	3,117	3,506	3,960	4,363	4,417
13	2,114	2,550	2,824	3,144	3,428	3,461
14	1,788	2,069	2,245	2,451	2,634	2,654
15	1,561	1,733	1,842	1,968	2,080	2,093
16	1,422	1,528	1,594	1,672	1,740	1,748
17	1,336	1,401	1,442	1,490	1,532	1,536
18	1,284	1,323	1,349	1,378	1,404	1,407
19	1,251	1,276	1,291	1,309	1,325	1,327
20	1,231	1,247	1,256	1,267	1,277	1,278
21	1,219	1,229	1,234	1,241	1,247	1,248
22	1,212	1,218	1,221	1,225	1,229	1,229
23	1,207	1,211	1,213	1,216	1,218	1,218
24	1,204	1,207	1,208	1,210	1,211	1,211
Q MAX	51,837	75,993	91,184	108,897	124,613	138,745

Sumber : Analisa Data, 2023

Dari Tabel 9. diatas merupakan rekapitulasi banjir rencana hidrograf satuan sintesis nakayasu dengan debit puncak terbesar pada jam ke 2.13 pada periode ulang 2 tahun sebesar 51,837 m³/detik, pada periode ulang 5 tahun sebesar 75,993 m³/detik, pada periode ulang 10 tahun sebesar 91,184 m³/detik, pada periode ulang 25 tahun sebesar 108,897 m³/detik, periode ulang 50 tahun sebesar 124,613 m³/detik, pada periode ulang 5 tahun sebesar 75,993 m³/detik, pada periode ulang 100 tahun sebesar 138,745 m³/detik.

Analisis dan Pemilihan Bangunan Pengendali Banjir

Setelah menghitung debit banjir rencana, faktor utama yang menyebabkan ternyadinya banjir di sepanjang aliran Sungai Balang Sikuyu adalah curah hujan ekstrim yang mengakibatkan kapasitas penampang sungai tidak mampu menahan volume air, dan jebolnya check dam Balang Sikuyu akibat tidak mampu menahan derasnya debit air yang terus naik.

Metode pengendalian banjir pada Das Balang Sikuyu yang paling tepat adalah check dam dibagian hulu yang digunakan untuk mengurangi debit air ke arah kawasan perkotaan.

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas tampung aliran sungai dengan luas potongan 33.5 m^2, keliling basah 70.00 m, jari jari hidraulis 0,479 m, kecepatan aliran 4.239 m/detik, debit aliran 142.003 m^3/detik. Intensitas curah hujan dengan distribusi metode gumbel, pada perhitungan debit limpasan sebesar 172.838 m^3/detik, selanjutnya debit tertahan sebesar 30.835 m^3/detik. Kemudian volume tampung rata – rata selama 2 jam 222.012 m^3 dan hasil perhitungan volume tampung check dam yaitu 24.750 m^3.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil analisis debit banjir rencana Metode Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100 tahun masing-masing adalah 51,84 m3/detik, 75,993 m3/detik, 91,184 m3/detik, 108,897 m3/detik, 124,613 m3/detik, 138,745 m3/detik. Dari hasil volume sungai hujan rata-rata selama 2 jam 220,012 m3 dan volume tampung checkdam 24.750 m3, sehingga kapasitas checkdam tidak mampu menampung debit air yang terus naik selama periode ulang 2 tahun. Jadi penanganan yang dilakukan pengendalian banjir adalah normalisasi sungai dengan memperlebar badan sungai mengeruk atau menggali kedalaman sungai agar kapasitas daya tampung sungai bertambah dalam menampung volume debit air.

5. DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, M. R. (2022). Efektivitas Penyaluran Bantuan Korban Banjir Di Kabupaten Bantaeng Tahun 2020 (Doctoral Dissertation, Institut Pemerintahan Dalam Negeri).

Aryanto, R., & Calvin, E. (2024). Penentuan Metode Distribusi Frekuensi Curah Hujan. Universitas Trisakti.

Ayuni, T. P., Saputra, A. J., & Ginting, J. M. (2023). Analisis Banjir Metode Hidrograf Satuan Sintetis Scs Dan Nakayasu Pada Das Pesung, Batam. Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil, 20(2).

Faisal, Z., Djamal, A., & Kushari, K. (2021). Analisis Pemodelan Aliran Sungai Calendu Dalam Pengendalian Banjir Di Kota Bantaeng. In Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (Snp2m) (Vol. 6, No. 1, Pp. 135-142).

Imran, I. (2021). Pengaruh Kompetensi, Motivasi, Sarana Dan Prasarana Terhadap Kinerja Pegawai Pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bantaeng (Doctoral Dissertation, Stie Nobel Indonesia).

Kamiana, I. Made. (2011). Teknik Perhitungan Debit Rencanan Bangunan Air. Graha Ilmu.

Kementerian Pupr. (2017). Modul Metode Pengendalian Banjir. Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.

Nasyiruddin, N., Muhammadiah, M., & Badjido, M. Y. (2015). Strategi Pemerintah Daerah Dalam Penanggulangan Bencana Banjir Di Kabupaten Bantaeng. Otoritas: Jurnal Ilmu Pemerintahan, 5(2).

Oseni, B., & Ayoola, F. (2012). Fitting The Statistical Distribution For Daily Rainfall In Ibadan, Based On Chi-Square And Kolmogorov-Smirnov Goodness-Of-Fit. European Journal Of Business And Management, 4(17), 62–70.

Singh, B., Rajpurohit, D., Vasishth, A., & Singh, J. (2012). Probability Analysis For Estimation Of Annual One Day Maximum Rainfall Of Jhalarapatan Area Of Rajasthan, India. Plant Archives, 12(2), 1093–1100.

Soemarto, C. D. (1987). Hidrologi Teknik. In Penerbit Erlangga, Jakarta. Usaha Nasional.

Soewarno. (1995). Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data (Vol. 5, Issue 1). Nova.

Sukerte, N. (2022). Rekayasa Pengendalian Banjir Dan Konservasi Sumber Daya Air Pada Daerah Hulu. Jurnal Profesi Insinyur, 3(2).

Sutapa, I. W. (2005). Kajian Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Untuk Perhitungan Debit Banjir Rancangan Di Daerah Aliran Sungai Kodina. Majalah Ilmiah Mektek, 7(1).

Tumurang, O. M. (2023). Penerapan Analisis Frekuensi Curah Hujan Terhadap Pengembangan Lahan Untuk Drainase Dan Ketersediaan Air Di Kecamatan Wenang, Kota Manado. Tekno, 21(84)..