

Studi Kapasitas dan Debit Banjir pada Sungai Tallo Kota Makassar

M. Yoesril Al-Qadri¹, Muhammad Ichsan², Ratna Musa³, Muhammad Haris⁴, Andi Amin Latif⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

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

¹yoesril1218@gmail.com; ²muhammadichsanrsd@gmail.com; ³ratnamusaa@gmail.com;

⁴muhharis.umar@umi.ac.id; ⁵aminlatif1970@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Tallo adalah sungai yang membelah Kota Makassar. Sungai ini bermuara di Selat Makassar dan sungai ini melewati 3 kabupaten / kota, Kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros. Sungai ini memiliki panjang 72 km. Tingginya curah hujan serta faktor manusia yang menyebabkan perubahan karakteristik terutama pada daerah hulu menjadikan air dari aliran Hulu Sungai Tallo ini pada musim hujan sering meluap. Persoalan ini muncul karena daya tampung DAS lebih rendah dari debit banjir dan daya tampung saluran sungai lebih kecil dari debit banjir. Untuk mengatasi persoalan diatas perlu ditinjau seberapa jauh kemampuan suatu DAS dapat menampung limpasan puncak yang terjadi dan kapasitas tampung sungai dalam menahan debit banjir tersebut. Hasil debit banjir rencana maksimum hidrograf satuan sintetik Nakayasu berdasarkan data curah hujan kala ulang 2 tahun = 1104,45 m³/det, kala ulang 5 tahun = 1712,46 m³/det kala ulang 10 tahun = 2104,28 m³/det, kala ulang 25 tahun = 2576,97 m³/det, kala ulang 50 tahun = 2911,34 m³/det kala ulang 100 tahun = 3229,68 m³/det dibandingkan dengan Q maksimum = 3,1958 m³/det. Debit banjir rencana pada kala ulang 50 tahun = 2911,34 m³/det dibandingkan dengan Q kapasitas sungai = 2,8312 m³/det

Kata Kunci: Sungai, Curah Hujan, Hidrograf

ABSTRACT

Tallo River is a river that divides Makassar City. This river empties into the Makassar Strait and this river passes through 3 districts / cities, Makassar City, Gowa Regency and Maros Regency. This river has a length of 72 km. The high rainfall and human factors that cause changes in characteristics, especially in the upstream area, make the water from the upstream flow of the Tallo River often overflows during the rainy season. This problem arises because the capacity of the watershed is lower than the flood discharge and the capacity of the river channel is smaller than the flood discharge. To overcome the above problems, it is necessary to review how far the ability of a watershed can accommodate the peak runoff that occurs and the capacity of the river to withstand the flood discharge. The result of maximum design flood discharge hydrograph of synthetic Nakayasu unit based on rainfall data for 2 year return period = 1104.45 m³/s, 5 year return period = 1712.46 m³/s 10 year return period = 2104.28 m³/sec, return period 25 years = 2576.97 m³/s, 50-year return period = 2911.34 m³/s 100 years return = 3229.68 m³/s compared to the maximum Q = 3.1958 m³/s. Design flood discharge at 50 year return period = 2911.34 m³/s compared to Q river capacity = 2.8312 m³/s

Keywords: River, Rainfall, Hydrograph

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan salah satu bentuk fenomena alam yang terjadi akibat intensitas curah hujan yang tinggi di mana terjadi kelebihan air yang tidak tertampung oleh jaringan pematusan suatu wilayah. Kondisi tersebut berdampak pada timbulnya genangan di wilayah tersebut yang dapat merugikan masyarakat. Indonesia merupakan Negara yang memiliki intensitas curah hujan yang tinggi sehingga sangat rentan dengan masalah banjir. Peningkatan intensitas curah hujan secara dinamis dan signifikan yang terjadi pada umumnya disebabkan oleh peningkatan dampak dari pemanasan global berupa kenaikan suhu permukaan bumi yang disebabkan oleh aktivitas yang terjadi di permukaan. (Natsir, 2017, p. 1)

Kota Makassar berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Makassar Tahun 2006-2015 termasuk dalam kategori kawasan rawan banjir. Hal tersebut disebabkan kota Makassar memiliki kondisi topografi berupa dataran rendah yang dekat dengan pantai dengan ketinggian antara 0-25 Mdpl dan tempat bermuaranya 2 (dua) sungai besar yaitu Sungai Jeneberang dan Sungai Tallo (Natsir, 2017, p. 2).

Sungai Tallo adalah sungai yang membelah Kota Makassar. Sungai ini bermuara di Selat Makassar dan sungai ini melewati 3 kabupaten / kota, Kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros. Sungai ini memiliki panjang 72 km. Tingginya curah hujan serta faktor manusia yang menyebabkan perubahan karakteristik terutama pada daerah hulu menjadikan air dari aliran Hulu Sungai Tallo ini pada

musim hujan sering meluap. Persoalan ini muncul karena daya tampung DAS lebih rendah dari debit banjir dan daya tampung saluran sungai lebih kecil dari debit banjir.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan pada Kolam Regulasi Nipa-nipa (Amir et al., 2021); pada drainase Sinrijala (Badaruddin et al., 2021); pada Sungai Tallo Menggunakan Aplikasi HEC-RAS (Khafifah et al., 2023); pada DAS Boang (Nugraha et al., 2014)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu:

1. Berapa besar debit banjir dengan frekuensi di bandingkan banjir yang pernah terjadi pada Sungai Tallo Kota Makassar ?
2. Pengaruh debit banjir terhadap kapasitas Sungai Tallo Kota Makassar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung besarnya debit banjir berdasarkan frekuensi tertentu dibandingkan dengan banjir yang pernah terjadi pada Sungai Tallo Kota Makassar.
2. Menganalisis debit banjir terhadap kapasitas Sungai Tallo Kota Makassar.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Hulu Sungai Tallo sekitar Kolam Regulasi Nipa-Nipa tepatnya pada Km 22.3 – 23.7 Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 1 Lokasi hulu Sungai Tallo sekitar Kolam Regulasi Nipa-Nipa

2.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif yaitu suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk melakukan penggambaran terhadap fenomena yang menjadi fokus atau objek penelitian. Metode yang digunakan adalah survei lapangan dan survei kepustakaan.

2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

2.3.1 Data Primer

Data primer diperoleh dari pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan terhadap objek di lokasi penelitian yang meliputi:

1. Observasi
2. Wawancara

2.3.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari bahan kepustakaan yang relevan dengan penelitian ini dan institusi terkait antara lain Dinas Pekerjaan Umum yang meliputi:

1. Data curah hujan
2. Data peta: batas wilayah
3. Data Topografi Sungai Tallo
4. Data Long Cross Section
5. Catchman Area

2.4 Teknik Analisis Data

Secara keseluruhan, pembahasan ini menggunakan teknik analisis deskriptif, analisis data hidrologi, analisis kapasitas tampungan sungai, uji kecocokan:

1. Untuk mengetahui kondisi sungai Tallo digunakan analisis deskriptif dengan menggambarkan kondisi tempat studi sebagai hasil pengumpulan informasi di lapangan yang dituangkan dalam bentuk tabel, paparan, sketsa dan foto serta gambaran peta.
2. Untuk mengetahui kapasitas tampung Sungai Tallo digunakan analisis deskriptif kuantitatif. Dari hasil analisis yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan debit maksimum yang diprediksi.
3. Untuk menemukan alternatif penanganan kapasitas digunakan analisis deskriptif kualitatif yaitu dengan menganalisis hasil yang diperoleh dari rumusan masalah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Curah Hujan Rencana

Dalam analisa ini, digunakan data curah hujan harian maksimum yang bersumber dari tiga stasiun pencatat yang dekat dengan daerah sungai yang ditinjau yaitu, stasiun Sungguminasa, Malino, dan Stasiun Tanralili dengan periode pencatatan dari tahun 2012 s/d 2021.

Untuk hasil perhitungan curah hujan rata-rata dari tahun 2012 s/d 2021 dengan menggunakan metode Aritmatik, dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1 Curah hujan rata - rata metode aritmatik

Tahun	Pos sungguminasa	Pos malino	Pos tanralili	$\bar{R}$ (mm)
2011	0	133	0	44
2012	0	17	114	44
2013	3	275	255	178
2014	115	125	114	118
2015	206	119	146	157
2016	137	87	121	115
2017	80	135	162	126
2018	2	149	109	87
2019	0	201	390	197
2020	160	0	0	53
Jumlah				1118
Rata – Rata				112

Secara teoritis, langkah pemilihan jenis sebaran distribusi mengacu kepada parameter-parameter statistik data

pengamatan lapangan. Parameter-parameter yang dilakukan adalah Cs, Cv dan Ck. Untuk Hasil Analisa Parameter Statistik Hulu Sungai Tallo Kota Makassar dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Analisa parameter statistik

No	Tahun	R	Xi (mm)	Xi-X	(Xi-X) ²	(Xi-X) ³	(Xi-X) ⁴
1	2011	44,33	43,67	-68,17	4646,69	-316749,67	21591769,26
2	2012	43,67	44,33	-67,50	4556,25	-307546,88	20759414,06
3	2013	177,67	53,33	-58,50	3422,25	-200201,63	11711795,06
4	2014	118,00	86,67	-25,17	633,36	-15939,59	401146,30
5	2015	157,00	115,00	3,17	10,03	31,75	100,56
6	2016	115,00	118,00	6,17	38,03	234,50	1446,11
7	2017	125,67	125,67	13,83	191,36	2647,16	36619,07
8	2018	86,67	157,00	45,17	2040,03	92141,25	4161713,33
9	2019	197,00	177,67	65,83	4334,03	285323,50	18783796,78
10	2020	53,33	197,00	85,17	7253,36	617744,59	52611247,41
Total			1118,33	0	27125	157685	130059048
n	=				=	10	
X	=	Harga rata -rata Xi			=	111,83	
S	=	Standar Deviasi			=	54,90	
Cs	=	Koefisien Kepencengan			=	0,13	
Ck	=	Koefisien Kurtosis			=	2,84	
Cv	=	Koefisien Keragaman			=	0,49	

Perhitungan Parameter Statistik untuk Hulu Sungai Tallo Kota Makassar sebelum dilakukan dispersi sebagai berikut:

- $Xi - X = 43.67 - 111.83 = -68.17$
- $(Xi - X)^2 = (43.67 - 111.83)^2 = 4646.69$
- $(Xi - X)^3 = (43.67 - 111.83)^3 = -316749.67$
- $(Xi - X)^4 = (43.67 - 111.83)^4 = 21591769.26$
- Menghitung (Standar Deviasi)

$$s = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^2}{n-1} \right]^{0.5} = \left[\frac{27125}{10-1} \right]^{0.5} = 54.9$$

- Menghitung Koefisien Kemencengan (CS)
- Menghitung Koefisien Kurtosis (CK)

$$CS = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)s^3} = \frac{10(157685)}{(9)(8) 54.9^3} = 0.13$$

$$C_k = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4}$$

$$= \frac{100 \times 13005948}{9 \times 8 \times 7 \times 54.9^4}$$

$$= 2.84$$

- Menghitung Koefisien Variasi (CV)

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{54.9}{111.84} = 0.59$$

Setelah data-data parameter G, Ck, dan Cv didapatkan, kemudian dihubungkan dengan syarat-syarat yang telah ditentukan untuk penentuan metode jenis distribusi Normal, distribusi Log Normal, distribusi Gumbel dan distribusi Log Pearson Type III. Pemilihan jenis distribusi dapat dilihat ditabel 3.

Tabel 3 Pemilihan jenis distribusi

Jenis Distribusi	Syarat	Hasil	Keterangan
Normal	Cs = 0, Ck = 3		Tidak memenuhi
Log Normal	Cs = 3, Cv = 1,8 , Cv = 0.6		Tidak memenuhi
Gumbel	Cs ≈ 1,14 , Ck ≈ 5,4002	Cs = 0.13 Cv = 0.49 Ck = 2.84	Tidak memenuhi
Log Pearson Type III	Bila ketiga kriteria diatas tidak dipenuhi. Maka digunakan jenis distribusi Log Pearson Tipe III		Memenuhi

Analisa curah hujan rancangan yang dipakai adalah Metode Log Pearson Type III, dimana syarat yang ditentukan telah memenuhi kriteria jenis distribusi.

Hasil analisa curah hujan rancangan metode Log Pearson Type III dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4 Analisa curah hujan rancangan metode Log Pearson Type III

No	Tahun	Xi	Log Xi	(Log Xi - Log X)	(log Xi - Log X) ²	(Log Xi - Log X) ³
1	2011	44,33	1,6467	-0,3456	0,1195	-0,0413
2	2012	43,67	1,6402	-0,3522	0,1240	-0,0437
3	2013	177,67	2,2496	0,2573	0,0662	0,0170
4	2014	118,00	2,0719	0,0795	0,0063	0,0005
5	2015	157,00	2,1959	0,2035	0,0414	0,0084
6	2016	115,00	2,0607	0,0683	0,0047	0,0003
7	2017	125,67	2,0992	0,1069	0,0114	0,0012
8	2018	86,67	1,9379	-0,0545	0,0030	-0,0002
9	2019	197,00	2,2945	0,3021	0,0913	0,0276
10	2020	53,33	1,7270	-0,2654	0,0704	-0,0187
Jumlah		1118,33	Log X =	1,9924	0,5382	-0,0487
n	=	Jumah data curah hujan	=	10		
Log X	=	Harga rata - rata Log Xi	=	1,9924		
S	=	Standar deviasi	=	0,24		
Cs	=	Koefisien Kemencengan	=	-0,4630		

Setelah menganalisa curah hujan

rancangan, kemudian menghitung logaritma hujan dengan periode ulang T. Analisa frekuensi curah hujan dan

logaritma hujan periode ulang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Analisis frekuensi logaritma curah hujan metode Log Pearson Type III

Periode ulang (Tr) (Tahun)	Skew curve factor (Kt)	Logaritma curah hujan (Log XT)	Besarnya hujan (XT) (mm)
2	0,0767	2,0111	102,5905
5	0,8556	2,2016	159,0682
10	1,2216	2,2911	195,4635
25	1,5814	2,3791	239,3712
50	1,7981	2,4321	270,4301
100	1,9824	2,4771	300,0008

3.2 Pengujian Smirnov-Kolmogorov

Untuk menguatkan perkiraan pemilihan distribusi yang diambil, maka dilakukan

pengujian distribusi dengan menggunakan metode Smirnov-Kolmogorov dari masing-masing distribusi.

Tabel 6 Uji smirnov-kolmogorov

Tahun	Curah hujan	X	M	P(x)	P(x<)	F(t)	P'(x)	P'(x<)	D
2011	44,33	43,67	1	0,0909	0,9091	-1,24	0,11	0,8889	0,0202
2012	43,67	44,33	2	0,1818	0,8182	-1,23	0,22	0,7778	0,0404
2013	177,67	53,33	3	0,2727	0,7273	-1,07	0,33	0,6667	0,0606
2014	118,00	86,67	4	0,3636	0,6364	-0,46	0,44	0,5556	0,0808
2015	157,00	115,00	5	0,4545	0,5455	0,06	0,55	0,4444	0,1010
2016	115,00	118,00	6	0,5455	0,4545	0,11	0,66	0,3333	0,1212
2017	125,67	125,67	7	0,6364	0,3636	0,25	0,77	0,2222	0,1414
2018	86,67	157,00	8	0,7273	0,2727	0,82	0,88	0,1111	0,1616
2019	197,00	177,67	9	0,8182	0,1818	1,20	1,00	0,0000	0,1818
2020	53,33	197,00	10	0,9091	0,0909	1,55	1,11	-0,1111	0,2020
Xrt		111,83				Dmax			0,2020
S		54,90				Dkritis			0,41
n		10				Keputusan (Dmax<Dkritis)			Diterima

3.3 Intensitas Curah Hujan

Analisa Intensitas curah hujan menggunakan rumus Dr. Mononobe berdasarkan interval waktu konsentrasi

setiap jam dimulai dari waktu konsentrasi 1 jam, 2 jam, 4 jam hingga 24 jam.

Untuk hasil Analisa Intensitas curah hujan rancangan dapat dilihat tabel 7.

Tabel 7 Analisa intensitas curah hujan kala ulang

t (menit)	Intensitas Curah Hujan					
	R2	R5	R10	R25	R50	R100
	102,59	159,07	195,46	239,37	270,43	300,00
60	35,49	55,03	67,62	82,81	93,55	103,78
120	22,37	34,68	42,62	52,19	58,96	65,41

t (menit)	Intensitas Curah Hujan					
	R2	R5	R10	R25	R50	R100
	102,59	159,07	195,46	239,37	270,43	300,00
180	17,07	26,47	32,53	39,84	45,01	49,93
240	14,10	21,86	26,86	32,89	37,16	41,22
300	12,15	18,84	23,15	28,35	32,03	35,53
360	10,76	16,69	20,50	25,11	28,37	31,47

3.4 Hidrograf Banjir

Tabel 8 Parameter untuk menghitung HSS nakayasu

Parameter	Nilai	Satuan	Keterangan
Luas DAS (CA)	56,4	Km ²	Analisis Peta
Panjang Sungai (L)	20,6	Km	Analisis Peta
Harga Satuan (Ro)	1,00	Mm	Tetapan

Dari parameter-parameter pada Tabel 8 selanjutnya adalah menghitung hidrograf satuan dengan beberapa faktor sebagai berikut:

- Menghitung waktu konsentrasi hujan
Untuk panjang sungai $L > 15$ km,
maka $t = 0,40 + 0,058 L$
 $t_g = 0,40 + 0,058 (20,6) = 1,59 \text{ jam}$
 $t_r = 0,75 t_g$, maka
 $t_r = 0,75 (1,59) = 1,2 \text{ jam}$
- Menghitung waktu (*time lag*) dari permulaan hujan sampai puncak banjir
 $T_p = t_g + 0,8 t_r = 1,59 + 0,8 (1,2) = 2,55 \text{ jam}$
- Menghitung waktu penurunan debit
Ambil nilai $\alpha = 2$ untuk pengaliran biasa
 $T_{0,3} = \alpha \cdot t_g = 2 \cdot 1,59 = 3,19 \text{ jam}$
- Menghitung debit maksimum
 $Q_p = \frac{56,4}{3,6[(0,3 \cdot 2,55) + 3,19]} = 3,96 \text{ m}^3/\text{dt}$
- Menghitung kurva naik dan kurva turun hidrograf
 - Kurva naik
 $0 \leq t < T_p$, maka
 $0 \leq t < 2,55$
Rumus kurva naik $Q_t = Q_p (t / T_p)^{2,4}$, maka

$$Q_t = 3,96 \cdot (t / 2,55)^{2,4}$$

(persamaan kurva naik)

2) Kurva turun

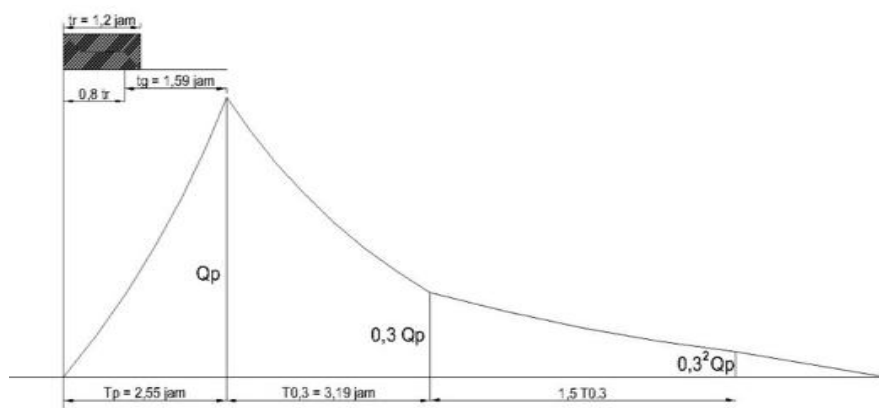
a) Kurva turun pertama
 $T_p \leq t < (T_p + T_{0,3})$, maka
 $2,55 \leq t < 5,74$
Rumus kurva turun $Q_{p1} = Q_p \cdot 0,3 \frac{t - T_p}{T_{0,3}}$, maka
 $Q_{p1} = 3,96 \cdot 0,3 \frac{t - 2,55}{3,19}$
(persamaan kurva turun 1)

a) Kurva turun kedua

$T_p + T_{0,3} \leq t < (T_p + T_{0,3} + 1,5 T_{0,3})$, maka
 $5,74 \leq t < 12,32$

Rumus kurva turun $Q_{t2} = Q_p \cdot 0,3 \frac{t - T_p + (0,5 T_{0,3})}{1,5 T_{0,3}}$, maka
 $Q_{t2} = 3,96 \cdot 0,3 \frac{t - 2,55 + (0,5 \cdot 3,19)}{1,5 \cdot 3,19}$
(persamaan kurva turun 2)

b) Kurva turun ketiga
 $t \geq (T_p + T_{0,3} + 1,5 T_{0,3})$, maka
 $t \geq 10,53$
rumus kurva turun $Q_{t3} = Q_p \cdot 0,3 \frac{t - T_p + (1,5 T_{0,3})}{2 \cdot T_{0,3}}$, maka
 $Q_{t3} = 3,96 \cdot 0,3 \frac{t - 2,55 + (1,5 \cdot 3,19)}{2 \cdot 3,19}$
(persamaan kurva turun)



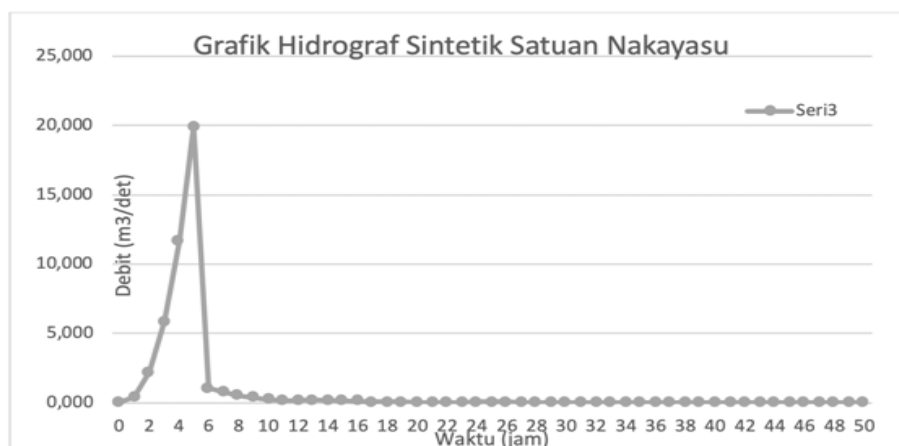
Gambar 2 Skema HSS Nakayasu

- f. Memasukkan hasil perhitungan ke Tabel 9
Hasil dari perhitungan di atas kemudian ditabelkan untuk mempermudah dalam menghitung debit banjir yang dengan keterangan sebagai berikut:
- Kolom (1): Periode hidrograf dengan selang waktu 1 jam
 - Kolom (2): persamaan Q_t
 - Kolom (3): Hasil kali Q_t dengan periode hidrograf

Tabel 9 Perhitungan HSS Nakayasu

t (jam)	Persamaan Q_n	Q_n Nakayasu (m ³ /det)	t (jam)	Persamaan Q_n	Q_n Nakayasu (m ³ /det)
0	Q_{naik}	0,000	26	Q_{turun}	0,045
1		0,419	27		0,039
2		2,210	28		0,034
3		5,849	29		0,029
4		11,667	30		0,025
5		19,931	31		0,021
6	Q_{turun}	1,077	32	Q_{turun} Ketiga	0,018
7		0,738	33		0,016
8		0,506	34		0,013
9		0,347	35		0,012
10		0,238	36		0,010
11		0,163	37		0,009
12	Q_{turun} Kedua	0,112	38		0,007
13		0,191	39		0,006
14		0,149	40		0,005
15		0,116	41		0,005
16		0,090	42		0,004
17		0,070	43		0,003
18		0,054	44		0,003
19		0,042	45		0,003
20		0,033	46		0,002
21		0,026	47		0,002

t (jam)	Persamaan Qn	Qn Nakayasu (m3/det)	t (jam)	Persamaan Qn	Qn Nakayasu (m3/det)
22	Qturun Ketiga	0,020	48		0,002
23		0,015	49		0,001
24		0,062	50		0,001
25		0,053			

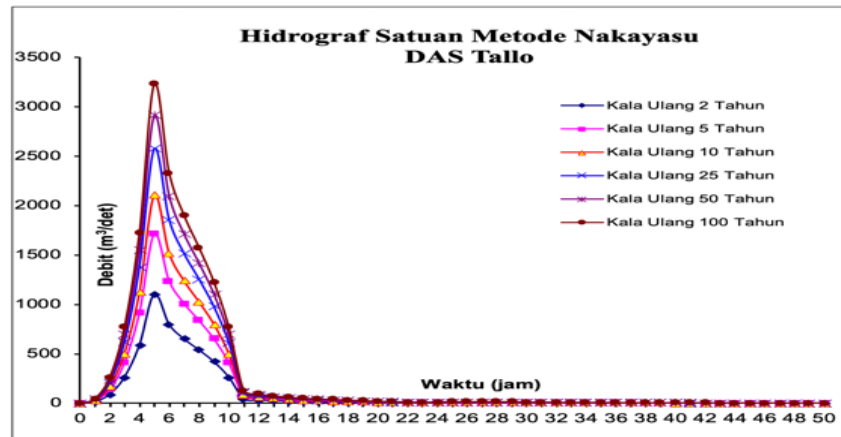


Gambar 3 Grafik Hidrograf Satuan (HSS) Nakayasu

Tabel 10 Rekapitulasi perhitungan hidrograf sintetik nakayasu

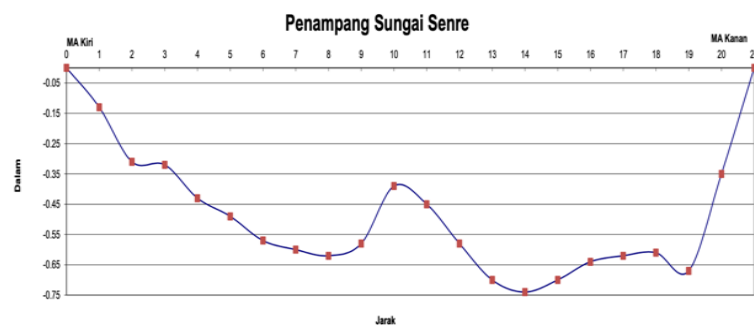
Jam	Kala Ulang					
Ke	2	5	10	25	50	100
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	14,86	23,05	28,32	34,68	39,18	43,46
2	87,82	136,16	167,32	204,90	231,49	256,80
3	264,18	409,62	503,34	616,41	696,39	772,54
4	588,54	912,53	1121,33	1373,21	1551,39	1721,03
5	1104,45	1712,46	2104,28	2576,97	2911,34	3229,68
6	797,07	1235,86	1518,63	1859,77	2101,08	2330,83
7	649,94	1007,74	1238,31	1516,48	1713,25	1900,59
8	538,55	835,03	1026,09	1256,59	1419,63	1574,86
9	419,16	649,91	798,61	978,01	1104,90	1225,72
10	262,83	407,53	500,77	613,26	692,83	768,59
11	44,74	69,37	85,24	104,39	117,93	130,83
12	30,67	47,56	58,44	71,57	80,86	89,70
13	25,09	38,91	47,81	58,55	66,15	73,38
14	20,39	31,62	38,85	47,58	53,75	59,63
15	16,81	26,07	32,03	39,23	44,32	49,17
16	14,12	21,90	26,91	32,96	37,23	41,30
17	12,09	18,74	23,03	28,20	31,86	35,35
18	10,52	16,31	20,04	24,55	27,73	30,76

Jam	Kala Ulang					
19	8,18	12,68	15,58	19,09	21,56	23,92
20	6,36	9,86	12,12	14,84	16,77	18,60
21	4,95	7,67	9,42	11,54	13,04	14,46
22	3,85	5,96	7,33	8,97	10,14	11,24
23	2,99	4,64	5,70	6,98	7,88	8,74
24	4,08	6,33	7,78	9,53	10,77	11,94
25	4,46	6,92	8,50	10,41	11,76	13,05
26	4,58	7,10	8,73	10,69	12,08	13,40
27	4,57	7,09	8,71	10,67	12,06	13,38
28	4,50	6,97	8,57	10,50	11,86	13,15
29	4,38	6,80	8,35	10,23	11,56	12,82
30	3,77	5,84	7,17	8,79	9,93	11,01
31	3,23	5,02	6,16	7,55	8,53	9,46
32	2,78	4,31	5,29	6,48	7,32	8,12
33	2,39	3,70	4,55	5,57	6,29	6,98
34	2,05	3,18	3,91	4,78	5,40	5,99
35	1,76	2,73	3,36	4,11	4,64	5,15
36	1,51	2,35	2,88	3,53	3,99	4,42
37	1,30	2,01	2,48	3,03	3,42	3,80
38	1,12	1,73	2,13	2,60	2,94	3,26
39	0,96	1,49	1,83	2,24	2,53	2,80
40	0,82	1,28	1,57	1,92	2,17	2,41
41	0,71	1,10	1,35	1,65	1,86	2,07
42	0,61	0,94	1,16	1,42	1,60	1,78
43	0,52	0,81	0,99	1,22	1,38	1,53
44	0,45	0,70	0,85	1,05	1,18	1,31
45	0,39	0,60	0,73	0,90	1,02	1,13
46	0,33	0,51	0,63	0,77	0,87	0,97
47	0,28	0,44	0,54	0,66	0,75	0,83
48	0,24	0,38	0,46	0,57	0,64	0,71
49	0,21	0,33	0,40	0,49	0,55	0,61
50	0,18	0,28	0,34	0,42	0,47	0,53
Qmax	1104,45	1712,46	2104,28	2576,97	2911,34	3229,68



Gambar 4 Grafik rekapitulasi HSS Nakayasu kala ulang

3.5 Kapasitas Sungai



Gambar 5 Grafik penampang sungai

Dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh BBWS Pompengan Jeneberang maka diperoleh:

- Luas penampang basah (A) = 8.25 m²
- Muka Air H = 0.73 m
- Panj. Penampang Basah (P) = 11.06 m
- Kecepatan (V) = 0.287 m/det
- Maka dapat diperoleh Debit (Q) sungai = 2.365 m³/det

Kapasitas hulu sungai Tallo yang diperoleh dari pengukuran pada bulan may 2021 adalah sebesar 2.365 m³/det.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis data dan pembahasan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) dan Kapasitas Daerah Aliran Sungai Hulu (DAS) Tallo maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Hasil debit banjir rencana maksimum hidrograf satuan sintetik nakayasu

berdasarkan data curah hujan kala ulang 2 tahun = 1104,45 m³/det, kala ulang 5 tahun = 1712,46 m³/det, kala ulang 10 tahun = 2104,28 m³/det, kala ulang 25 tahun = 2576,97 m³/det, kala ulang 50 tahun = 2911,34 m³/det, kala ulang 100 tahun = 3229,68 m³/det dibandingkan dengan Q maksimum = **3,1958 m³/det.**

- 2) Debit banjir rencana pada kala ulang 50 tahun = 2911,34 m³/det dibandingkan dengan Q kapasitas sungai = **2,8312 m³/det**

4.2 Saran

Adapun saran dari penelitian tersebut yaitu:

- 1) Studi hidrologi yang dilakukan harus lebih detail yang berkaitan dengan jumlah stasiun hujan, panjang waktu pengamatan, dan data hujan yang

terbaru sehingga akan menghasilkan hasil studi yang lebih baik.

- 2) Untuk penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan perlu adanya analisis lanjutan mengenai umur Waduk Kolam Regulasi Nipa – Nipa, Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan untuk sedimentasi area genangan.

Daftar Pustaka

- Amir, M., Rahmawati, & Ikhlas, M. R. (2021). Analisis Kapasitas Daya Tampung Kolam Regulasi Nipa-Nipa sebagai Solusi Banjir Kota Makassar. *Jurnal Teknik Hidro*, 14(2), 73–85.
- Apriani. (2005). “Studi Penanganan Banjir Daerah Aliran Sungai (DAS) di Desa Pontolo.” *RADIAL – JuRnal PerADaban SaIns, Rekayasa Dan TeknoLogi*, 6(1), 84–92.
- Badaruddin, S., Nahriza, A., Alam, N., Bustan, B., & Djufri, H. (2021). Analisis Kapasitas Drainase Sinrijala Terhadap Operasi dan Pemeliharaan. *Journal of Applied Civil and Environmental Engineering*, 1(1), 43. <https://doi.org/10.31963/jacee.v1i1.2672>
- Carsono, N., & Solehudin, A. (2021). Identifikasi dan Penanganan Banjir pada Bangunan Sungai di Sungai Cisanggarung Wilayah Kecamatan Ciledug Kabupaten Cirebon. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 2(7), 1197–1208.
- Khafifah, A. N., Mustari, W., & Gaffar, F. (2023). *Analisis Hidrolika Sungai Tallo Menggunakan Aplikasi HEC-RAS 6.0*. 3(2), 1–6.
- Nasaruddin, Musa, R., & Ashad, H. (2019). Efektivitas Pengoperasian Bendungan dalam Pengendalian Banjir (Studi Kasus Bendungan Bili-Bili). *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 7(1), 33–40.
- Natsir, Muh. F. (2017). *Analisis Permasalahan Banjir Wilayah Kelurahan Karunrung Kecamatan Rappocini Kota Makassar*.
- Nugraha, M. A. (2014). Analisis Hidrograf Banjir pada DAS Boang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(4), pp.638-641.
- Qadri, W., Sholichin, M., & Sisinggih, D. (2016). Studi Penanganan Banjir Sungai Bila Kabupaten Sidrap. *Jurnal Teknik Pengairan*, 7(2), 277–288. <https://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/304%0A>
- Zainal, Musa, R., & Ashad, H. (2021). Kajian Pengaruh Kapasitas Alur Sungai Terhadap Debit Banjir Dan Air Pasang (Studi Kasus: Sungai Oba di Ibu Kota Propinsi Maluku Utara). *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 6(3), 243–253. <https://doi.org/10.33096/jtsm.v6i3.352>