

# **ANALISA KAPASITAS SUNGAI TELAYUS DI DESA TEPIAN LANGSAT KECAMATAN BENGALON KABUPATEN KUTAI TIMUR**

Surya Sugiarto  
151110017311029

Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda  
Jl. Ir. H. Juanda Air Hitam Samarinda  
[suryasugiarto24@gmail.com](mailto:suryasugiarto24@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas tampung maksimum sungai telayus. Kapasitas sungai adalah kemampuan sungai dalam menampung air dalam jumlah tertentu pada periode waktu tertentu.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk penelitian ini dengan mengumpulkan data, analisa data, penggunaan metode HSS nakayasu, analisa debit dan tinggi muka air rencana dan perhitungan kapasitas sungai. Lokasi penelitian ini terletak di Desa Tepian Langsat, Kecamatan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur.

Berdasarkan dari perhitungan kapasitas actual sungai Telayus di desa Tepian Langsat, Sungai hanya mampu menampung Debit sebesar :  $Q = 13,977 \text{ m}^3/\text{dt}$ , sedangkan Debit Maksimum sebesar :  $15,518 \text{ m}^3/\text{dt}$ . Dengan demikian maka perlu pelebaran sungai untuk memperbesar dimensi sungai agar sungai tidak meluap.

Kata kunci : kapasitas sungai, metode HSS Nakayasu, perhitungan kapasitas sungai.

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang Masalah

Kondisi Geografis Kabupaten Kutai Timur kabupaten kutai timur adalah salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur, dimana ibu kota kabupaten ini terletak di Sangatta. Kabupaten Kutai Timur memiliki luas wilayah 35.747,50 km<sup>2</sup> atau 17 % dari total luas Provinsi Kalimantan Timur, dan terletak antara 118°58'19" Bujur Timur dan 115°56'26" Bujur Timur serta diantara 1°52'39" Lintang Utara dan 0°02'10" Lintang Selatan. Kabupaten Kutai Timur merupakan kabupaten baru hasil pemekaran dari Kabupaten Kutai berdasarkan UU Nomor 47 Tahun 1999, Tentang Pemekaran Wilayah Provinsi dan Kabupaten yang diresmikan oleh Menteri Dalam Negeri pada tanggal 28 Oktober 1999.

Saat ini di Kabupaten Kutai Timur terdapat 18 (delapan belas) kecamatan yang sebelumnya hanya terdiri dari 11 (sebelas) kecamatan. Jika dilihat dari batas-batas wilayah dan posisinya maka Kutai Timur

merupakan kabupaten yang menghubungkan beberapa daerah Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur, yaitu antara wilayah utara (Kabupaten Berau dan Bulungan) serta wilayah tengah (Kota Bontang dan Kabupaten Kutai Kartanegara).

Kapasitas sungai adalah kemampuan sungai dalam menampung air dalam jumlah tertentu pada periode waktu tertentu. Sungai merupakan suatu aliran yang terbentuk secara alami dipermukaan bumi yang mengalir dari tempat yang lebih tinggi (hulu) ke tempat yang lebih rendah (hilir). Karena sungai terbentuk secara alami dan memiliki fungsi untuk mengalirkan air, maka sungai sering disebut drainase alam.

Untuk mengatasi kekurangan data pengukuran ini, maka debit sungai dapat diperkirakan melalui analisis kesetimbangan air dengan menggunakan berbagai model hidrologi yang ada. Berdasarkan latar belakang yang ada, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Analisis Kapasitas Sungai yang akan didapat nantinya berupa luas saluran

yang efektif dalam mengendalikan banjir. Hasil tersebut diharapkan dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengelolaan DAS.

Sungai Telayus yang berada di kecamatan Bengalon kabupaten Kutai Timur provinsi Kalimantan Timur, pernah mengalami banjir terakhir tahun 2019 ini yang menyebabkan tempat tinggal penduduk yang ada disekitar sungai terendam air yang membuat penduduk harus mengungsi ke daerah yang lebih tinggi.

Hal ini mengakibatkan kerusakan ekosistem serta sangat merugikan penduduk, khususnya yang tinggal di pinggiran sungai. Untuk mengetahui kondisi sungai setelah ditanggul, dilakukan analisa debit banjir dan tinggi muka air dengan kala ulang tertentu, yang bisa menjadi pertimbangan untuk melakukan pecegahan atau penanggulangan terjadinya banjir dengan kondisi sungai seperti saat ini.

Dengan menganalisa sungai telayus di desa tepian langsung ini, maka

akan dapat diketahui debit maksimum saat hujan turun agar air tidak meluber ke luar sungai. Untuk itu diperlukan perhitungan profil muka air sungai.

### **Rumusan Masalah**

1. Berapakah kapasitas sungai aktual di desa tepian langsung?.
2. Berapakah kapasitas dan dimensi sungai hasil perhitungan kala ulang pada sungai di desa tepian langsung?.

### **Batasan Masalah**

Mengingat luasnya berbagai masalah yang di tinjau dalam penelitian ini, maka dilakukan pembatasan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Hasil dari analisa kapasitas sungai didapat dari perhitungan metode HSS Nakayasu.
2. Langkah-langkah yang dilakukan untuk penelitian ini dengan mengumpulkan data, analisa data, penggunaan metode HSS nakayasu,

analisa debit dan tinggi muka air rencana dan perhitungan kapasitas sungai.

## **Maksud Dan Tujuan Penelitian**

### **1. Maksud**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas sungai tersebut agar tidak terjadi banjir saat terjadi musim hujan.

### **2. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kapasitas tampung dari sungai Telayus dengan menggunakan metode HSS Nakayasu .

## **Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini sangat diharapkan bisa memberikan manfaat antara lain:

- a) Sebagai dasar pemikiran atau pertimbangan bagi instansi pihak yang berwenang untuk merencanakan atau melakukan penanggulangan atau pencegahan masalah banjir setelah diketahui debit banjir maksimum berdasarkan kala ulang tertentu.
- b) Sebagai informasi kepada penduduk yang ada di sekitar sungai desa tepian langsung mengenai kondisi sungai.
- c) Sebagai pertimbangan untuk pihak pihak tertentu untuk membuka lahan perkebunan yang berimbas pada sungai telayus.



Maka dibuat rencana saluran yang mampu menahan besarnya debit akibat hujan dengan periode ulang 25 tahun.

6. Hitung lagi Q yang mampu ditahan oleh saluran yang telah direncanakan.
7. Jika efektifitas saluran sudah di dapat maka penelitian dianggap telah selesai.

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi diperlukan untuk menghitung besarnya debit rancangan yang akan dipergunakan pada perhitungan dimensi sungai. Dalam studi ini digunakan data curah hujan harian Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kutai Timur dari tahun 2009 sampai 2018 (10 tahun) yang ditunjukkan pada **tabel 4.1**. Dalam pengolahan data curah hujan ini digunakan curah hujan harian maksimum (mm) tiap tahunnya.

Tabel 4.1 Data Curah hujan Harian Rata-Rata

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum ( mm )
1	2009	26
2	2010	80
3	2011	161
4	2012	112
5	2013	120
6	2014	130
7	2015	111
8	2016	70
9	2017	50
10	2018	80

(Sumber : Dinas PU SANGATTA)

#### Curah Hujan Rancangan

Curah hujan rancangan adalah curah hujan terbesar tahunan dengan suatu peluang tertentu yang mungkin terjadi di suatu daerah pada periode ulang tertentu. Dalam perencanaan ini curah hujan rancangan dihitung dengan menggunakan metode E.J. Gumbel Type I dan Log Pearson Type III.

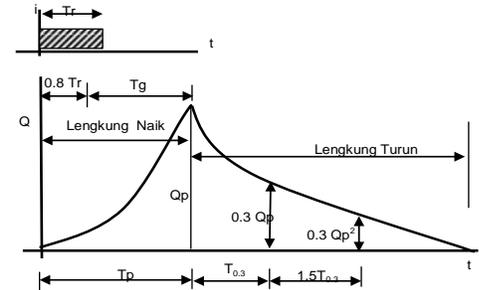
Hasil Pemeriksaan Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi

NO	KALA ULANG (Tahun)	HUJAN RANCANGAN (mm)	
		LOG PEARSON	GUMBEL
1	2	62	65
2	5	109	111
3	10	143	142
4	25	185	181
UJI SMIRNOV KOLMOGOROF			
D P Maksimum, P Max (%)		14,29 %	9,20 %
Derajat Signifikansi, a (%)		5,00	5,00
D kritis (%)		32,60 %	32,60
HIPOTESA		<b>DITERIMA</b>	<b>DITERIMA</b>
UJI CHI SQUARE			
Chi - Square Hitung		11,58	8,45
Chi - Square Kritis		7,82	7,82
Derajat Bebas		2,00	2,00
Derajat Signifikansi		5,00	5,00
HIPOTESA		<b>TIDAK DITERIMA</b>	<b>TIDAK DITERIMA</b>

( sumber : hasil perhitungan )

### Perhitungan Debit Banjir Rencana Dengan Metode Nakayasu

### Unit Hidrograf



Data Das Sungai Telayu :

$$A = 3196,24 \text{ Km}^2$$

$$L = 3914,28 \text{ Km}$$

$$T_g = 0,21 + L^{0,7}$$

$$= 0,21 + (3,9)^{0,7}$$

$$= 3,27 \text{ jam}$$

$T_r = 1 \text{ jam (diambil)} > (T_r = 0,5 T_g$   
sampai dengan  $T_g)$

$$T_p = T_g + 0,8T_r$$

$$= 3,27 + (0,8)0,5$$

$$= 3,67 \text{ jam}$$

$T_{0,3} = \alpha \times T_g > \alpha = 2$  (untuk daerah pengaliran biasa, (CD.Soemarto 1986))

$$= 2 \times 3,27 \text{ jam}$$

$$= 7,34 \text{ jam}$$

Debit banjir puncak akibat hujan satuan :

$$Q_{\max} = \frac{A \times R_o}{3,6 (0,3 T_p + T_{0,3})}$$

$$= \frac{3196,24 \times 1}{3,6 (0,3(3,67) + 7,34)}$$

$$= 15,518 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{mm}$$

Perhitungan unit hidrograf

1. Pada kurva naik

$$0 < t < T_p$$

$$0 < t < 3,67$$

$$Q = Q_{\max} (t/T_p)^{2,4}$$

$$= 15,518 (t/3,67)^{2,4}$$

Tabel 4.12 Perhitungan Kurva Naik

T	$t/T_p^{2,4}$	Q
0,49	0,0055	0,3271
1,49	0,0167	0,9932
2,49	0,0280	1,6653
3,49	0,0392	2,3315
4,49	0,0504	2,9976
5,49	0,0617	3,6697
6,49	0,0729	4,3358

(sumber : hasil analisis)

2. Pada kurva turun

$$1. T_p < t < (T_p + T_{0,3})$$

$$3,67 < t < (11,01)$$

$$Q = Q_{\max} \times 0,3^{(t-T_p)/T_{0,3}}$$

$$= 15,518 \times 0,3^{(t-3,67)/7,34}$$

Tabel 4.13 Perhitungan Kurva Turun

(1)

T	$0,3^{(t-T_p)/T_{0,3}}$	Q
7,49	0,911	5,4183
8,49	0,831	4,9425
9,49	0,757	4,5023
10,49	0,690	4,1038
11,49	0,629	3,7410
12,49	0,573	3,4080
13,49	0,522	3,1046
15,49	0,476	2,8311
16,49	0,434	2,5813
17,49	0,396	2,3552
18,49	0,360	2,1411
19,47	0,300	1,7843

(sumber : hasil analisis)

$$2. (T_p + T_{0,3}) < t < (T_p + T_{0,3} + 1,5 T_{0,3})$$

$$(11,01) < t < 22,02$$

$$Q = Q_{maks} \times 0,3^{((t-T_p)+0,5xT_{0,3}) / (1,5xT_{0,3})}$$

$$= 15,518 \times 0,3^{((t-3,67)+0,5x7,34) / (1,5x7,34)}$$

Tabel 4.14 Perhitungan Kurva

Turun (2)

T	$0,3^{((t-T_p)+0,5xT_{0,3}) / (1,5xT_{0,3})}$	Q
20,49	0,2820	1,677
21,49	0,2651	1,577
22,49	0,2492	1,482
23,49	0,2343	1,393
24,49	0,2202	1,307
25,49	0,2070	1,231
26,49	0,1946	1,157
27,49	0,1829	1,088
28,49	0,1720	1,023
29,49	0,1616	0,961
30,49	0,1520	0,904
31,49	0,1428	0,849
32,49	0,1343	0,799
33,49	0,1262	0,751
34,49	0,1187	0,706
35,49	0,1115	0,663
36,49	0,1048	0,623
37,49	0,0986	0,586
38,94	0,0914	0,544

$$3. t > (T_p + T_{0,3} + 1,5 T_{0,3})$$

$$t > 22,01$$

$$Q = Q_{maks} \times 0,3^{((t-T_p)+1,5 \times T_{0,3}) / (2 \times T_{0,3})}$$

$$= 15,518 \times 0,3^{((3,67)+1,5 \times 7,34) / (2 \times 7,34)}$$

Tabel 4.15 Perhitungan Kurva Turun  
(3)

T	$0,3^{((t-T_p)+1,5 \times T_{0,3}) / (2 \times T_{0,3})}$	Q
39,49	0,0877	0,34633
40,49	0,0838	0,33930
41,49	0,0800	0,33192
42,49	0,0763	0,32420
43,49	0,0729	0,31704
44,49	0,0696	0,30965
45,49	0,0664	0,30205
46,49	0,0634	0,29475
47,49	0,0605	0,28731
48,49	0,0578	0,28027
49,49	0,0552	0,27318
50,49	0,0527	0,26608

(sumber : hasil analisis)

### Kapasitas Tampung

Prinsip dari pelaksanaan pengukuran atau perhitungan kapasitas tampung sungai adalah mengukur luas penampang basah, kecepatan aliran dan kedalaman sungai tersebut.

Rumus debit tampung :

$$Q = A_{tb} \times V$$

Rumus Manning :

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Dengan Rumus jari-jari Hidraulik :

$$R = A_{tb} / P$$

Kapasitas Penampang Sungai Telayus  
Untuk Kala Ulang 2, 5, 10 & 25 Tahun

URAIAN	PERIODE ULANG			
	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>25</sub>
SUB DAS TELAYUS				
DEBIT BANJIR RENCANA Q(m <sup>3</sup> /dt)	20,66 7	20,82 6	20,98 6	21,620
DEBIT BANJIR MAKSIMUM Q(m <sup>3</sup> /dt)	32,21 5	37,09 2	37,38 6	39,554
KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI AKTUAL (m <sup>3</sup> /dt)	13,97 7	13,97 7	13,97 7	13,977
KAPASITAS TAMPUNG MINIMUM (a - c)	6,69	6,849	7,009	7,643
MAKSIMUM (b - c)	18,23 8	23,11 5	23,40 9	25,577

### **Kesimpulan :**

1. Berdasarkan dari perhitungan kapasitas actual sungai Telayus di desa Tepian Langsung adalah sebagai berikut :

Dengan dimensi ini :  $b = 27,38$  m ,  $h = 4,10$  m ,  $w = 1,43$  m ,  $T = 35,59$  m

Sungai hanya mampu menampung Debit sebesar :  $Q = 13,977$  m<sup>3</sup>/dt, sedangkan Debit Maksimum sebesar :  $15,518$  m<sup>3</sup>/dt

2. Dari perhitungan dan analisa sungai telayus didapat kapasitas dan dimensi sesuai kala ulang untuk direkomendasikan adalah sebagai berikut :

Debit :  $Q_2$  tahun =  $17,73092$  m<sup>3</sup>/dt

Dimensi :  $Q_2$  tahun :  $b = 27,38$  m ,  $h = 4,10$  m ,  $w = 1,43$  m ,  $T = 35,59$  m

Debit :  $Q_5$  tahun =  $20,33337$  m<sup>3</sup>/dt

Dimensi :  $Q_5$  tahun :  $b = 29,74$  m ,  $h = 4,46$  m ,  $w = 1,49$  m ,  $T = 38,67$  m

Debit :  $Q_{10}$  tahun =  $23,09682$  m<sup>3</sup>/dt

Dimensi :  $Q_{10}$  tahun :  $b = 32,08$  m ,  $h = 4,81$  m ,  $w = 1,55$  m ,  $T = 41,71$  m

Debit :  $Q_{25}$  tahun =  $26,77918$  m<sup>3</sup>/dt

Dimensi :  $Q_{25}$  tahun :  $b = 34,97$  m ,  $h = 5,25$  m ,  $w = 1,62$  m ,  $T = 45,46$  m

### **Saran**

Beberapa saran yang dapat dikemukakan adalah :

1. Perlu adanya studi lanjut dari sungai telayus agar sungai tidak meluap.
2. Harus dilakukan pembersihan sungai atau pengerukan sedimentasi sehingga dimensi sungai tetap terjaga agar mampu menampung debit air dan sungai tidak membanjiri desa tepian langsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- R. Himan Haryo Teguh D, 2014. *Sungai, DAS dan jenis-jenis sungai*, Erlangga, Jakarta.
- Soemarto, C. D, 1987. *Hidrologi Teknik*, Usaha Nasional, Surabaya.
- Soewarno, 1991, *Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*, Nova, Bandung.
- Soewarno, 1995, *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data*, Nova, Bandung.
- Subarkah, Iman., 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*, Penerbit Idea Dharma, Bandung.
- Triatmodjo, Bambang., 2006. *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.
- Sangatta, Dinas PU., 2019. *Laporan Perhitungan Hidrologi*, Dinas PU, Sangatta.
- Sangatta, Dinas PU., 2019. *Survey Topografi* , Dinas PU, Sangatta.
- Sangatta, Dinas PU., 2019. *Laporan Akhir Bahan*, Dinas PU, Sangatta.
- Jurnal., 2016. *Analisa Tinggi Muka Air Menggunakan Aplikasi HEC-RAS*, Universitas Udayana.