

# PEMODELAN BANJIR SUNGAI FLAVOUW DI KABUPATEN JAYAPURA

Ir. M. Fauzi.,ST.,MT<sup>1</sup>, Ir. A. Yunianta, ST., MT<sup>2</sup>, R. Rochmawati, ST., M.Eng<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Balai Wilayah Sungai Papua Kementerian PUPR

<sup>2,3</sup> Program Studi Tekni Sipil, Fakultas Teknik dan Sistem Informasi, Universitas Yapis Papua  
JL. Dr. Sam Ratulangi No. 11 Dok V Atas, Telp(09670 534012, 550355, Jayapura-Papua,  
email: [ftsi@uniyap.co.id](mailto:ftsi@uniyap.co.id)

<sup>1</sup> [fauzi003@gmail.com](mailto:fauzi003@gmail.com), <sup>2</sup> [andungyunianta@gmail.com](mailto:andungyunianta@gmail.com), <sup>3</sup> [rochmawatireny@rocketmail.com](mailto:rochmawatireny@rocketmail.com)

---

## Abstrak

Tahun 2019 adalah salah satu tahun yang memprihatinkan bagi masyarakat Sentani dikarenakan pertengahan maret terjadi bencana banjir bandang. Penelitian ini bertujuan untuk Memberikan gambaran analisis teknis sebagai dasar penentuan dimensi bangunan hidrolis untuk penanganan Sungai Flavouw dan solusi masalah banjir pada kawasan sentani. Metode penelitian ini dilaksanakan dengan pengumpulan data-data yang mendukung baik itu data primer maupun data sekunder. Metode yang digunakan untuk menghitung curah hujan rancangan adalah Log Pearson III. Dari hasil penelitian di peroleh Debit Banjir Rancangan pada DAS Flavouw adalah :  $Q_2 = 86,28$  m<sup>3</sup>/detik,  $Q_5 = 113,73$  m<sup>3</sup>/detik,  $Q_{10} = 131,47$  m<sup>3</sup>/detik,  $Q_{25} = 153,49$  m<sup>3</sup>/detik,  $Q_{50} = 169,67$  m<sup>3</sup>/detik dan  $Q_{100} = 185,65$  m<sup>3</sup>/detik. Untuk pemodelan banjir digunakan program bantu Hec-Ras 5.01, dari hasil analisa dan perhitungan, maka didapatkan hasil beberapa titik yang memungkinkan untuk terjadi luapan, yaitu: Titik P 28 dengan elevasi muka air banjir +85.56. Titik banjir yang memiliki ketinggian maksimum jika diukur dari elevasi tanggul berada pada patok P 28 dengan selisih ketinggian adalah 0,87 meter. Dengan demikian, dimensi bangunan hidrolis yang dibutuhkan adalah berupa tanggul dengan ketinggian minimal 1 meter diukur dari elevasi tanggul.

Kata Kunci : Banjir Bandang, Debit Banjir, Hec-Ras, Pemodelan Banjir.

## Abstract

*The year 2019 is one of the most alarming years for the people of Sentani because in mid-March there was a flash flood disaster. This research aims to provide an overview of technical analysis as the basis for determining the dimensions of hydraulic buildings for the handling of the Flavouw River and solutions to flood problems in the sentani area. This research method is carried out by collecting data that supports both primary and secondary data. The method used to calculate the draft rainfall is log pearson III. From the results of the study obtained Discharge Flood Design on flavouw watershed is:  $Q_2 = 86.28$  m<sup>3</sup>/sec,  $Q_5 = 113.73$  m<sup>3</sup>/sec,  $Q_{10} = 131.47$  m<sup>3</sup>/sec,  $Q_{25} = 153.49$  m<sup>3</sup>/sec,  $Q_{50} = 169.67$  m<sup>3</sup>/sec and  $Q_{100} = 185.65$  m<sup>3</sup>/sec. For flood modeling used hec-Ras 5.01 assistance program, from the results of analysis and calculation, the results of several possible points for overflows are obtained, namely: Point P 28 with a flood level elevation of +85.56. The flood point that has the maximum height when measured from the elevation of the embankment is at the P 28 stake with the height difference is 0.87 meters. Thus, the dimensions of the hydraulic building needed is in the form of an embankment with a height of at least 1 meter measured from the elevation of the embankment.*

*Keywords: Banjir Bandang, Discharge Flood, Hec-Ras, Flood Modeling.*

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Tahun 2019 adalah salah satu tahun yang memprihatinkan bagi masyarakat Sentani dikarenakan pada tahun tersebut, tepatnya pada pertengahan maret terjadi bencana banjir bandang yang memiliki dampak memprihatinkan, yaitu 106 korban jiwa, 17 hilang, 152 luka berat dan 768 luka ringan. Banjir bandang terjadi pada tanggal 16

Maret 2019 di Kabupaten Jayapura Provinsi Papua yang

meliputi 3 (tiga) distrik yaitu distrik Sentani, distrik Waibu, distrik Sentani Barat, dan Sentani Timur.

Selain menyebabkan korban jiwa, banjir tersebut juga mengakibatkan kerusakan pada beberapa rumah dan fasilitas umum. Data menyebutkan kerusakan yang diakibatkan oleh banjir bandang Sentani setidaknya ada 69 rumah rusak berat, 23 rusak sedang, dan 86 rumah mengalami rusak ringan (mongbay.co.id, 2019).

Salah satu penyebab banjir bandang yang terjadi pada tahun 2019 adalah debit air yang berasal dari Sungai Kemiri. Sungai Kemiri merupakan salah satu sungai yang memiliki kondisi yang berbahaya. Daerah Aliran Sungai (DAS) Kemiri berasal dari pegunungan Cycloop yang memiliki rata – rata kemiringan lereng curam. Hal ini menyebabkan aliran air memiliki kecepatan tinggi. Kecepatan aliran air yang tinggi memiliki potensi daya rusak yang besar. Selain faktor curah hujan yang sangat tinggi, factor lingkungan di cagar alam cycloop yang sering diganggu dengan penebangan pohon secara illegal juga menjadi salah satu penyebab terjadinya banjir. Sungai –sungai terdampak langsung oleh banjir bandang di kabupaten jayapura adalah : Sungai flavouw/Pojok, Sungai Kheladili/Bello, Sungai Abheale/Warno, Sungai Kemiri, Sungai Yahim, Sungai Doyo baru, Sungai Dobokurung/Bandara Advent dan Sungai Kertosari.

Sejak saat itu, pemerintah dan masyarakat bersama beberapa stakeholder menyadari potensi bahaya yang bisa saja terjadi di masa depan. Beberapa kegiatan fital yang akan dilaksanakan adalah Pengangkatan sedimen dan normalisasi aliran Sungai Flavouw serta perkuatan tebing di Sungai Flavouw. Oleh sebab itu penelitian ini dilaksanakan guna membantu memeberikan alternatif solusi efektif untuk pembangunan dan penanganan Sungai Flavouw dari sudut pandang keilmuan teknik sipil hidrolik.

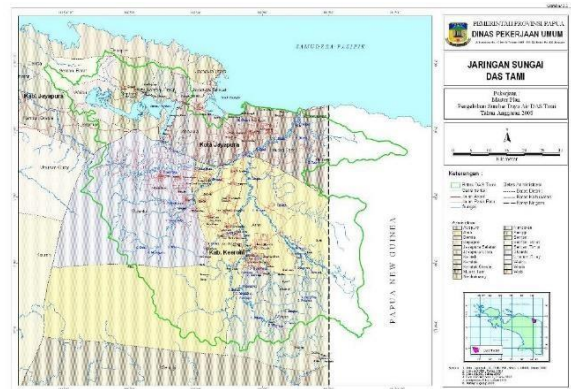
## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan Air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alamiah, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.(UU SDA No. 17 tahun 2019).

Dikutip dari Dinamika Hidrosfer (2018), DAS adalah wilayah yang dikelilingi dan dibatasi oleh topografi berupa punggung bukit atau pegunungan. Lalu, apa bedanya DAS dengan sungai? Sungai adalah aliran air permukaan yang berbentuk memanjang. Sungai adalah bagian DAS.

DAS tak hanya meliputi aliran airnya, namun juga bentang alam di sekitar aliran sungai. Hulu, Tengah, dan Hilir DAS juga dikenal dengan sebutan watershed atau daerah tangkapan (catchment area) . Ada garis batas yang tak terlihat untuk membatasi DAS dan daerah lain. Batas itu biasanya berupa punggung bukit atau pegunungan. Batas DAS biasanya tak sama dengan batas administrasi wilayah.



Gambar 1. Peta Jaringan Sungai DAS Tami

## 2.2 Hidrologi DAS

### 2.2.1 Sungai

Sebagian air hujan yang jatuh ke permukaan tanah akan mengalir ke tempat-tempat yang lebih rendah, yang pada akhirnya akan mengalir ke laut. Suatu alur yang panjang di atas permukaan bumi tempat mengalirnya air yang berasal dari hujan disebut alur sungai. Bagian yang senantiasa tersentuh aliran air ini disebut alur sungai. Dan perpaduan antara alur sungai dan aliran air di dalamnya disebut sungai (Sosrodarsono:1984).

Menurut Triatmodjo, aliran permukaan pada daerah tangkapan air (daerah aliran sungai,DAS) terjadi dalam beberapa bentuk yaitu :

1. Aliran limpasan pada permukaan tanah
2. Aliran melalui parit/selokan
3. Aliran melalui sungai-sungai kecil
4. Aliran melalui sungai utama

Aliran limpasan pada permukaan tanah terjadi selama atau setelah hujan dalam bentuk lapisanair yang mengalir pada permukaan tanah. Aliran tersebut masuk ke parit/selokan yang kemudian mengalir ke sungai-sungai kecil dan selanjutnya menjadi aliran di sungai utama. Karakteristik hidrologis dari daerah tangkapan air dipengaruhi oleh luas, bentuk, relief, panjang sungai, dan pola drainase daerah tangkapan .

## 2.3 Karakteristik Material

Definisi presipitasi dan curah hujan menurut Osman Akan adalah: Precipitation may occur in an urban watershed in various forms, including drizzle, rain, snow, and hail. Rainfall is the amount of liquid precipitating in the form of rain. Daerah beriklim tropis seperti Indonesia, dimana tidak terdapat salju dan es maka presipitasi seringkali diartikan sebagai curah hujan.

Berikut ini akan dijelaskan beberapa istilah pada hujan. Intensitas (i), merupakan laju curah hujan (laju presipitasi), satuannya dalam mm/jam. Durasi (t) merupakan lama waktu curah hujan turun satuannya dalam menit atau jam. Tinggi hujan (d) merupakan jumlah curah hujan dalam ketebalan (di atas permukaan datar), satuannya dalam mm .

### 2.3.1 Tipe Hujan

Hujan terjadi karena udara basah yang naik ke atmosfer mengalami pendinginan sehingga terjadi proses kondensasi. Naiknya udara ke atas dapat terjadi siklonik, orografik dan konvektif. Tipe hujan diklasifikasikan berdasarkan cara naiknya ke udara ke atas dijabarkan sebagai berikut:

1. Hujan konvektif, Di daerah tropis pada musim kemarau udara yang berada di dekat permukaan tanah mengalami pemanasan yang intensif.
2. Hujan sikloni, Terjadi jika massa udara panas yang relatif ringan bertemu dengan massa udara dingin yang relatif berat, maka udara panas tersebut akan bergerak di atas udara dingin. Udara yang bergerak ke atas tersebut mengalami pendinginan sehingga terjadi kondensasi dan terbentuk awan dan hujan .
3. Hujan Orografi, Hujan ini terjadi di daerah pegunungan (hulu DAS), dan merupakan pemasok air tanah, danau, bendungan dan sungai. Terjadi jika ada udara lembab yang tertiuip angin dan melintasi daerah pegunungan akan naik dan mengalami pendinginan, sehingga terbentuk awan dan hujan .

### 2.3.2 Parameter Hujan

**Tabel 1.** Keadaan Hujan dan Intensitas Hujan

Keadaan Hujan	Intensitas Hujan (mm)	
	1 jam	24 jam
Hujan sangat ringan	<1	<5
Hujan ringan	1 - 5	5 - 20
Hujan normal	5 - 10	20 -50
Hujan lebat	10-20	50-100
Hujan sangat lebat	>20	>100

Distribusi hujan sebagai fungsi waktu menggambarkan variasi kedalaman hujan selama terjadinya hujan, yang dapat dinyatakan dalam bentuk diskret atau kontinyu. Durasi hujan (absis) dan kedalaman hujan (ordinat) dapat dinyatakan dalam persentasi dari kedua nilai tersebut.

### 2.4 Intensitas Hujan

Analisis intensitas curah hujan ini dapat diproses dari data curah hujan yang telah terjadi di masa lampau. Intensitas hujan dapat diperoleh dari data hujan otomatis sehingga diperoleh hujan dengan durasi singkat. Apabila data yang tersedia adalah data hujan harian Mononobe (Suyono dan Takeda, 1983) memberikan persamaan sebagai berikut :

$$I_r = \frac{R_{24}}{t} \cdot \left(\frac{t}{T}\right)^3 \quad (1)$$

dimana :

- IT = intensitas curah hujan dalam T jam (mm/jam)  
 R24 = curah hujan harian (mm)  
 T = waktu hujan dari awal sampai jam ke jam)  
 t = lama curah hujan (jam)

### 2.5 Koefisien Pengaliran (run-off coefficient)

Koefisien Pengaliran (C) adalah perbandingan antara jumlah air yang mengalir di suatu daerah akibat turunnya hujan dengan jumlah air hujan yang turun di daerah tersebut. Nilainya tergantung pada daerah pengaliran dan karakteristik hujan pada suatu daerah seperti: keadaan hujan, luas dan bentuk daerah pengaliran, kemiringan daerah pengaliran, daya infiltrasi dan perkolasi tanah, kebasahan tanah, suhu, udara, angin, evaporasi, tata guna lahan.

$$C = \frac{\text{Jumlah Limpasan}}{\text{Jumlah Curah Hujan}} \quad (2)$$

### 2.6 Analisa Hidraulik Menggunakan Software HEC-RAS

#### 2.6.1 Persamaan Energi

Persamaan energi digunakan sebagai dasar perhitungan untuk aliran steady dalam saluran terbuka, diberikan oleh persamaan berikut ini (Chow, 1997:243) :

$$h_1 + \alpha_1 \frac{U_1^2}{2g} z_1 = h_2 + \alpha_2 \frac{U_2^2}{2g} z_2 + h_f + h_e \quad (3)$$

Dengan :

- g = percepatan gravitasi (m<sup>2</sup>/dtk)  
 hf = kehilangan tinggi akibat gesekan (m)  
 he = kehilangan tinggi akibat perubahan penampang (m)  
 U = kecepatan rerata (m/dtk)  
 α = koefisien distribusi kecepatan  
 z = ketinggian dari datum (m)  
 h = kedalaman air (m)

#### 2.6.2 Starting HEC-RAS

Ketika pengguna menjalankan setup perangkat lunak HEC RAS, maka akan secara otomatis didapatkan satu grup perangkat lunak baru yang disebut HEC dan icon perangkat lunaknya di sebut HEC-RAS. Seperti perangkat lunak lainnya icon tersebut akan muncul dibawah interface windows, dengan icon seperti



**HEC-RAS**

**Gambar 2.** Software HEC-RAS

#### 2.6.3 Langkah- langkah dalam pembangunan Hidrolik Model HEC RAS

Terdapat lima langkah utama dalam pembangunan model hidrolik menggunakan HEC RAS:

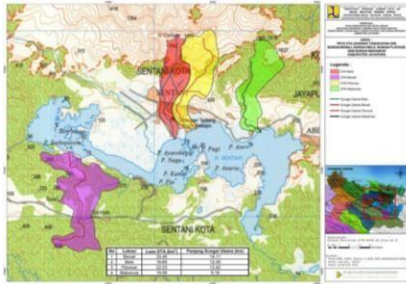
1. Pembuatan nama pekerjaan
2. Memasukkan data geometri

3. Memasukkan data debit (steady flow) dan kondisi batas
4. Pemrosesan atau running perangkat lunak (Steady flow)
5. Tampilan hasil

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini berada pada kawasan DAS Sentani yang terletak di Kabupaten Jayapura, propinsi Papua. Data hujan yang dipakai diambil dari 1 stasiun pencatat hujan yaitu stasiun Sentani. Dari stasiun tersebut diambil data pengamatan dari tahun 2009-2018 diperoleh data Hujan Sentani.



**Gambar 3.** Peta DTA Sungai-Sungai di Kabupaten Jayapura

DAS Sentani memiliki beberapa sungai yang menjadi penyuplai volume airnya. Dari beberapa sungai tersebut ada satu sungai yang mendapatkan fokus penelitian, yaitu Sungai Flavouw.

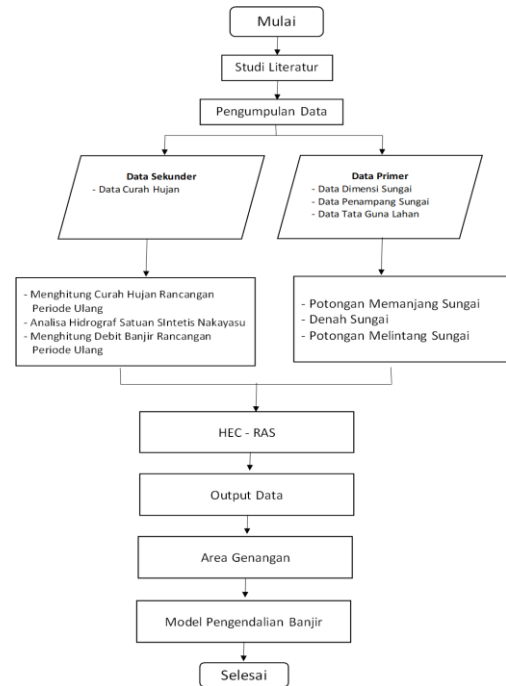
Sungai Flavouw memiliki panjang Sungai utama 7,36 km dan luas DAS seluas 16,7 km<sup>2</sup>. Berikut ini adalah gambar Daerah Aliran Sungai Flavouw sungai yang akan dijadikan obyek penelitian.



**Gambar 4.** Daerah Aliran Sungai Flavouw

Kabupaten Jayapura dengan Luas wilayah 17.516,6 km<sup>2</sup> yang terbagi dalam 19 Distrik 139 Kampung dan 5 Kelurahan terletak diantara 139°-140° Bujur Timur dan 2° Lintang Utara dan 3° lintang Selatan. Distrik Kaureh dengan luas Wilayah 4.537,9 Km<sup>2</sup> merupakan Distrik terluas di Kabupaten Jayapura atau sekitar 24,88 % dari keseluruhan luas Kabupaten Jayapura dan Distrik Sentani Barat Distrik merupakan distrik yang luasnya terkecil dengan luas wilayah 129,2 m<sup>2</sup> atau sekitar 0,74 % dari luas Wilayah Kabupaten Jayapura.

### 3.2 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 2.** Diagram Alir Penelitian

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Analisis Hidrologi

Hasil Penelitian pemodelan di Sungai Flavouw di DAS Sentani dimulai dengan analisa hidrologi pada DAS Flavouw. Analisis hidrologi secara umum dilakukan guna mendapatkan informasi kuantitatif karakteristik hidrologi dan meteorologi Daerah Aliran Sungai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik hujan, debit atau potensi air, yang akan digunakan sebagai dasar analisis selanjutnya dalam proses simulasi banjir.



**Gambar 5.** Peta Batas DAS Flavouw

#### 4.1.1 Curah Hujan

Data curah hujan di Sub DAS Flavouw yang digunakan adalah data curah hujan harian selama 18 tahun. Data curah hujan harian selama 18 tahun tersebut diperoleh dari Stasiun penakar hujan Sentani. Data curah hujan harian Stasiun Sentani tahun 2001 – 2018.

#### 4.1.2 Penentuan Debit Banjir Rencana

Output yang dihasilkan dari debit banjir rancangan adalah besarnya Q inflow pada Sungai Flavouw sebagai input parameter inflow hulu pada HECRAS 5.1.0. Debit banjir rancangan yang dipergunakan adalah debit banjir dengan kala ulang 25 dan 50 tahun.

#### 4.1.3 Pemeriksaan Data di Luar Ambang Batas (Outlier)

Tabel 2. Hasil Uji Outlier Stasiun Penakar Hujan

No.	Data hujan		Log X	Keterangan
	Tahun	Rn (mm)		
1	2001	83,40	1,9212	Stdev = 0,1469 Rerata log X = 1,9710 Kn = 2,335 nilai Batas atas, Xh : Xh = 206,077 nilai Batas bawah, Xi : Xi = 42,455
2	2002	70,40	1,8476	
3	2003	142,90	2,1550	
4	2004	128,00	2,1072	
5	2005	116,60	2,0667	
6	2006	96,20	1,9832	
7	2007	153,00	2,1847	
8	2008	61,00	1,7853	
9	2009	139,50	2,1446	
10	2010	93,50	1,9708	
11	2011	112,80	2,0523	
12	2012	68,00	1,8325	
13	2013	151,40	2,1801	
14	2014	86,00	1,9345	
15	2015	75,00	1,8751	
16	2016	50,40	1,7024	
17	2017	81,10	1,9090	
18	2018	66,90	1,8254	

#### 4.1.4 Uji Homogenitas Data Hujan

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas data hujan Stasiun Sentani

No	Tahun	Hujan	Sk*	[Sk*]	Dy2	Sk**	[Sk**]
1	2001	83,40	-15,27	15,27	12,958	-0,476	0,476
2	2002	70,40	-28,27	28,27	44,407	-0,881	0,881
3	2003	142,90	44,23	44,23	108,672	1,378	1,378
4	2004	128,00	29,33	29,33	47,784	0,914	0,914
5	2005	116,60	17,93	17,93	17,856	0,559	0,559
6	2006	96,20	-2,47	2,47	0,340	-0,077	0,077
7	2007	153,00	54,33	54,33	163,973	1,693	1,693
8	2008	61,00	-37,67	37,67	78,844	-1,174	1,174
9	2009	139,50	40,83	40,83	92,606	1,272	1,272
10	2010	93,50	-5,17	5,17	1,486	-0,161	0,161
11	2011	112,80	14,13	14,13	11,089	0,440	0,440
12	2012	68,00	-30,67	30,67	52,266	-0,956	0,956
13	2013	151,40	52,73	52,73	154,457	1,643	1,643
14	2014	86,00	-12,67	12,67	8,921	-0,395	0,395
15	2015	75,00	-23,67	23,67	31,132	-0,738	0,738
16	2016	50,40	-48,27	48,27	129,456	-1,504	1,504
17	2017	81,10	-17,57	17,57	17,155	-0,548	0,548
18	2018	66,90	-31,77	31,77	56,082	-0,990	0,990
Sumber:	Rerata Hujan	98,67		28,17			1029,482

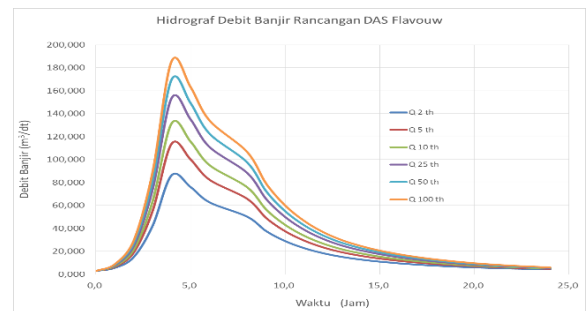
$n = 18$   
 $Dy = 32,086$   
 $Sk^{**} \max = 1,693$   
 $Sk^{**} \min = -1,504$   
 $Q = [Sk^{**} \max] = 1,693$   
 $R = Sk^{**} \max - Sk^{**} \min = 3,198$   
 $Q/n^{0.5} = 0,399095 < \text{dengan probabilitas } 90\% \text{ dari tabel } \mathbf{1,09}$   
 $R/n^{0.5} = 0,753706 < \text{dengan probabilitas } 90\% \text{ dari tabel } \mathbf{1,31}$

#### 4.1.5 Debit Banjir

Dalam penelitian ini, perhitungan debit banjir rancangan pada DAS Flavouw dengan luas DAS 16,7 km<sup>2</sup> dan panjang sungai utama sungai sebesar 7,36 km ditarik dari muara yang didapatkan dari perhitungan Daerah Pengaliran Sungai. Perhitungan banjir rancangan untuk kala ulang 25 tahun pada keseluruhan DAS Flavouw

Tabel 4. Rekapitulasi debit banjir rancangan pada DAS Flavouw

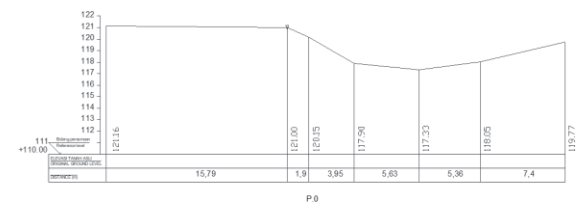
Tr	Q (m <sup>3</sup> /detik)
2	86,28
5	113,73
10	131,47
25	153,49
50	169,67
100	185,65



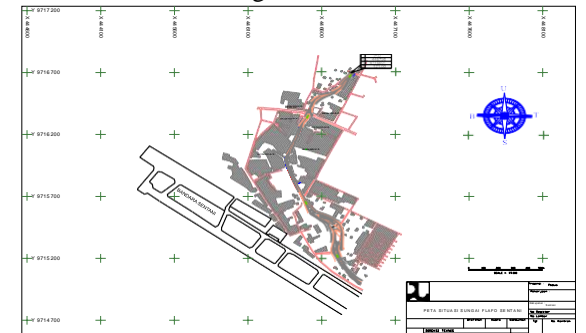
Gambar 6. Hidrograf Debit Banjir DAS Flavouw Metode Nakayasu

## 42 Pemodelan Penelitian

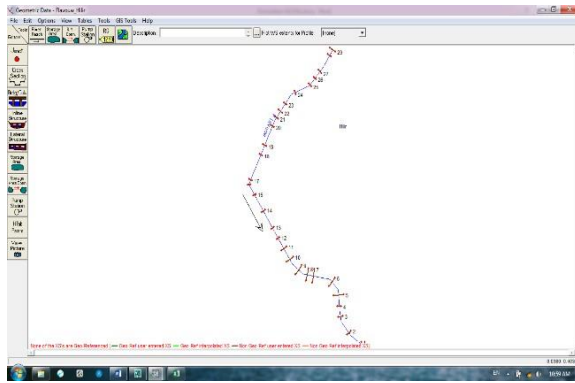
### 4.2.1 RAS Pre Processing



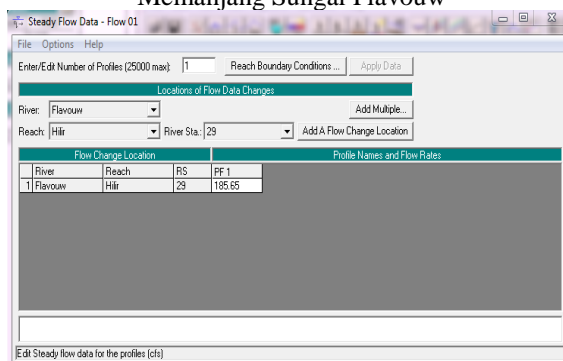
Gambar 7. Penampang melintang salah satu titik Sungai Flavouw



Gambar 8. Peta Situasi Sungai Flavouw



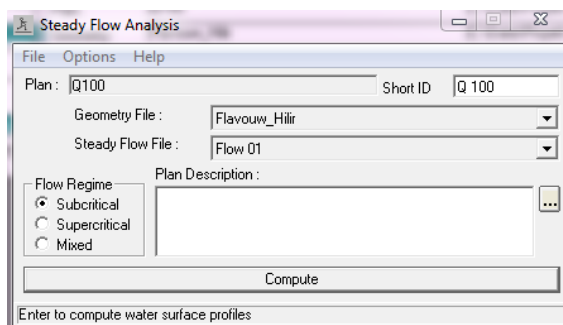
**Gambar 9.** Gambar Input Data Penampang Memanjang Sungai Flavouw



**Gambar 10.** Gambar Data Kondisi Batas Pemodelan pada Bagian Hulu Sungai (sumber:Running software HECRAS)

#### 4.2.2 RAS Process

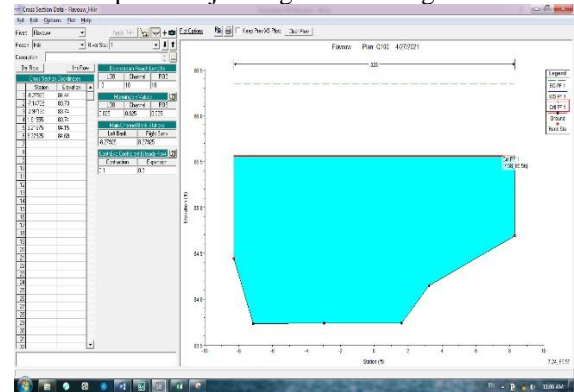
Langkah utama pada pemodelan pada tahap RAS Process ini adalah Running data. Proses ini bertujuan untuk menghitung aliran yang terjadi setelah semua data untuk boundary conditions telah dimasukkan. Jenis Running data pada penelitian ini adalah tipe steady flow analysis.



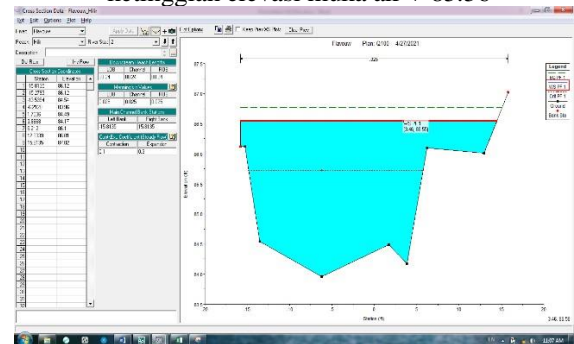
**Gambar 11.** Perintah perhitungan simulasi Steady Flow pada HECRAS

#### 4.2.3 RAS Post Process

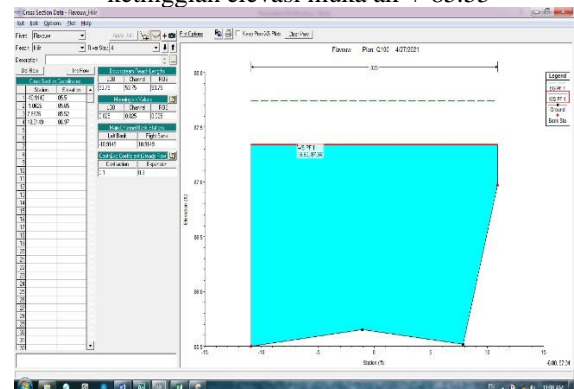
Setelah seluruh tahap RAS Process dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisa di titik mana saja terjadi banjir. Sesuai yang telah ditetapkan pada BAB 1, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisa kapasitas penampang Sungai Flavouw untuk dilakukan rencana perbaikan. Hasil dari running data untuk steady flow Sungai Flavouw pada banjir dengan kala ulang 100 tahun.



**Gambar 12.** Titik banjir 1 pada patok P28 dengan ketinggian elevasi muka air + 85.56

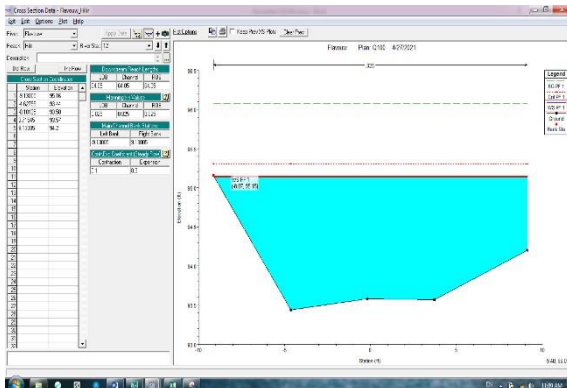


**Gambar 13.** titik banjir 2 pada patok P27 dengan ketinggian elevasi muka air + 85.55

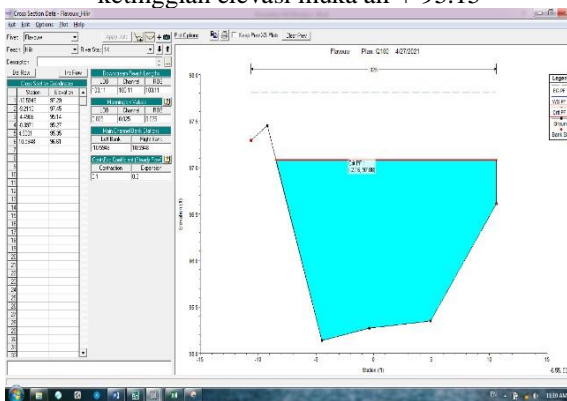


**Gambar 14.** titik banjir 1 pada patok P25 dengan ketinggian elevasi muka air + 87.54

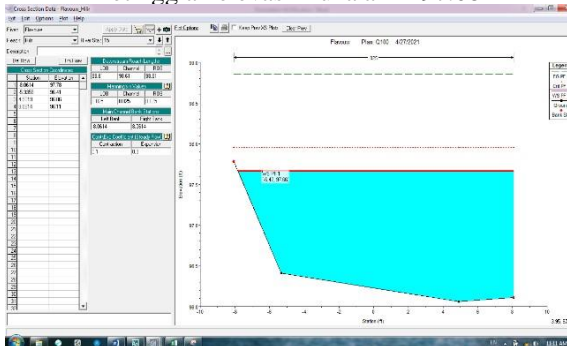




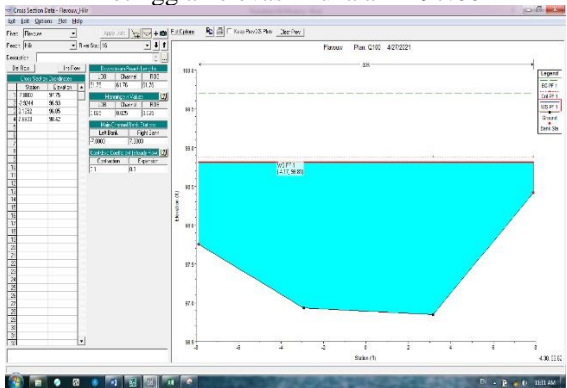
**Gambar 15.** titik banjir 1 pada patok P17 dengan ketinggian elevasi muka air + 95.15



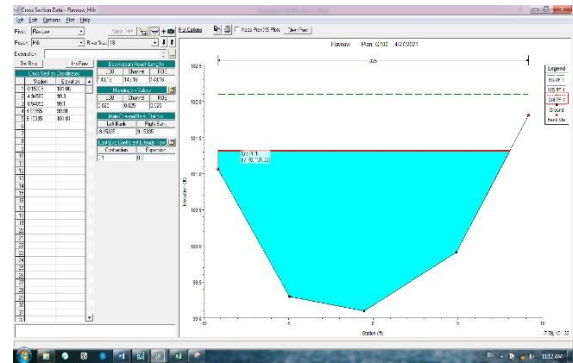
**Gambar 16.** titik banjir 1 pada patok P14 dengan ketinggian elevasi muka air + 97.08



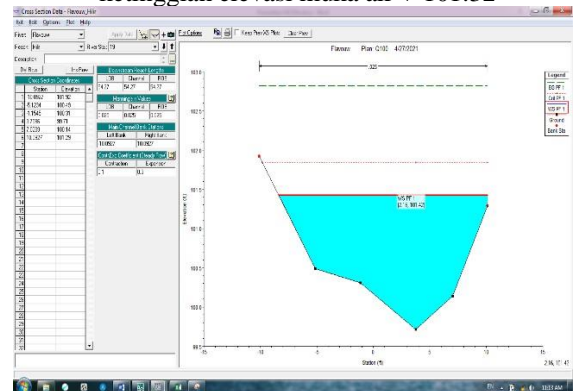
**Gambar 17.** titik banjir 1 pada patok P13 dengan ketinggian elevasi muka air + 97.66



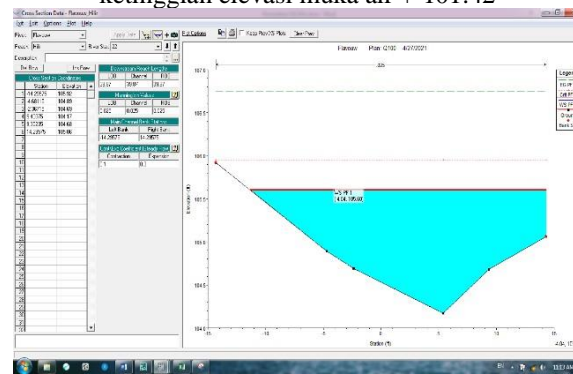
**Gambar 18.** titik banjir 1 pada patok P12 dengan ketinggian elevasi muka air + 98.81



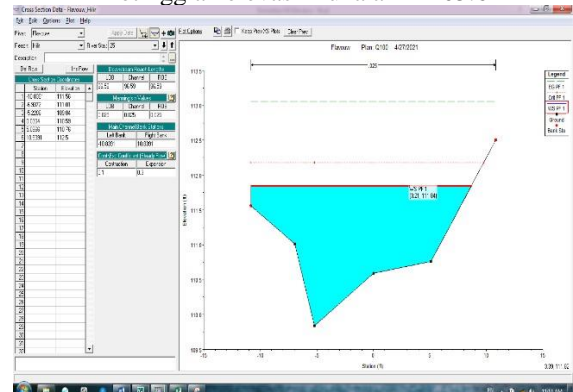
**Gambar 19.** titik banjir 1 pada patok P10 dengan ketinggian elevasi muka air + 101.32



**Gambar 20.** titik banjir 1 pada patok P9 dengan ketinggian elevasi muka air + 101.42



**Gambar 21.** titik banjir 1 pada patok P6 dengan ketinggian elevasi muka air + 105.6



**Gambar 22.** titik banjir 1 pada patok P4 dengan ketinggian elevasi muka air + 111.84

Dari hasil pemodelan banjir menggunakan Hec Ras, dapat di buat rekapitulasi hasil pemodelannya sebagai berikut :

**Tabel 5.** Rekapitulasi Hasil Pemodelan Banjir Sungai Flavouw

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	LOB Elev (m)	ROB Elev (m)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	KONDISI LOB	KONDISI ROB
Hilir	29	PF 1	5.26	36.93	36.51	35.76	36.43	36.43	2.04	2.58	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	28	PF 1	5.26	36.38	36.02	35.66	36.17	36.17	1.97	2.66	TIDAK BANJIR	BANJIR
Hilir	27	PF 1	5.26	35	34.2	34.26	34.94	34.94	2.01	2.62	TIDAK BANJIR	BANJIR
Hilir	26	PF 1	5.26	34.51	34.5	33.88	34.49	34.49	2.14	2.45	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	25	PF 1	5.26	34	34.29	33.48	34.19	34.19	2.04	2.58	BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	24	PF 1	5.26	33.42	33.32	32.7	33.27	33.27	2.1	2.51	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	23	PF 1	5.26	33.44	33.73	31.84	32.6	32.6	2.28	2.31	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	22	PF 1	5.26	32.35	32.4	31.75	32.3	32.3	1.81	2.91	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	21	PF 1	5.26	31.9	32.33	31.28	31.9	31.9	2	2.63	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	20	PF 1	5.26	31.66	31.78	30.92	31.66	31.66	2.11	2.49	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	19	PF 1	5.26	31.07	31.1	30.39	31.07	31.04	1.93	2.73	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	18	PF 1	5.26	30.89	31.03	30.21	30.88	30.88	2.16	2.44	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	17	PF 1	5.26	30.12	30.33	29.58	30.25	30.23	2.01	2.61	BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	16	PF 1	5.26	30.2	30.23	29.52	30.14	30.14	2.21	2.38	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	15	PF 1	5.26	29.87	29.89	29.28	29.86	29.86	2.19	2.4	TIDAK BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	14	PF 1	5.26	29.65	29.45	29	29.59	29.59	2.08	2.52	TIDAK BANJIR	BANJIR
Hilir	13	PF 1	5.26	29.25	29.38	28.59	29.27	29.27	2.12	2.48	BANJIR	TIDAK BANJIR
Hilir	12	PF 1	5.26	29	28.71	28.48	29.05	29.05	2.1	2.5	BANJIR	BANJIR

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa dan perhitungan, maka didapatkan hasil beberapa titik yang memungkinkan untuk terjadi luapan, yaitu:

1. Titik P 28 dengan elevasi muka air banjir +85.56
2. Titik P 27 dengan elevasi muka air banjir +85.55
3. Titik P 25 dengan elevasi muka air banjir +87.54
4. Titik P 17 dengan elevasi muka air banjir +95.15
5. Titik P 14 dengan elevasi muka air banjir +97.08
6. Titik P 13 dengan elevasi muka air banjir +97.66
7. Titik P 12 dengan elevasi muka air banjir +98.81
8. Titik P 10 dengan elevasi muka air banjir +101.32
9. Titik P 9 dengan elevasi muka air banjir +101.42
10. Titik P 6 dengan elevasi muka air banjir +105.6
11. Titik P 4 dengan elevasi muka air banjir +111.84

Titik banjir yang memiliki ketinggian maksimum jika diukur dari elevasi tanggul berada pada patok P 28 dengan selisih ketinggian adalah 0,87 meter. Dengan demikian, dimensi bangunan hidrolis yang dibutuhkan adalah berupa tanggul dengan ketinggian minimal 1 meter diukur dari elevasi tanggul.

## 5.2 Saran

Penelitian ini merupakan simulasi keadaan jika terjadi banjir dengan kala ulang 100 tahun. Penanganan yang ada secara teknis adalah pembangunan bangunan hidrolis berupa tanggul di kiri dan kanan sungai.

Namun demikian, untuk mencegah terjadinya hal – hal yang tidak diinginkan, maka perlu dilakukan pencegahan berupa perbaikan kualitas Daerah Aliran Sungai Flavouw berupa reboisasi di bagian hulu sungai. Dengan maksud agar dampak terburuk bisa lebih dicegah.

### Daftar Pustaka

Harto, Sri, 1981. Hidrologi Terapan, Yogyakarta: Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gajah Mada.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2019, Undang-Undang Sumber Daya Air Nomor 7, Jakarta

Mongabay, Banjir Bandang Sentani, <https://www.mongabay.co.id/2019/03/19/banjir-bandang-sentani-89-tewas-ribuan-mengungsi-apa-penyebab-bencana>

Sehyan dan Ersin, Dasar-Dasar Hidrologi, 1990, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Sosrodarsono, S, 1984, Hidrologi Untuk Pengairan, Departemen. Pekerjaan Umum, Jakarta

Sosrodarsono, S, 1994. Perbaikan Dan Pengairan Sungai, Jakarta: Pradnya Paramitha.

Soewarno, 1995, Hidrologi Aplikasi Metode statistik untuk analisa data Jilid 1, Nova, Bandung