

**ANALISIS TINGGI AIR PADA SUNGAI SOMBE BERDASARKAN DEBIT BANJIR
METODE RASIONAL****Ade Putri Riskiani¹ dan Saparuddin²**^{1,2}*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako**Jl. Soekarno-Hatta Km. 9 Palu, Sulawesi Tengah.**Email: adeputri19091998@yahoo.com***Abstrak**

Masalah banjir menarik perhatian setelah mempengaruhi kehidupan manusia dan menimbulkan bencana/kerugian bagi masyarakat di sekitar lingkungan sungai tersebut. Terjadinya banjir/peleluapan dapat dibedakan oleh beberapa macam, yaitu debit terlalu besar atau kapasitas pengaliran sungai berkurang. Hal ini dapat terjadi oleh gejala alamiah atau akibat kecuranghati-hatian kegiatan manusia dalam melakukan pembinaan/pengelolaan sungai untuk berbagai kepentingan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui debit banjir dan juga tinggi banjir menggunakan metode rasional. Metode ini digunakan untuk menghitung debit banjir rencana pada sungai Sombe yang berada di daerah Sigi, Sulawesi Tengah. Data- data yang diperlukan untuk menghitung debit banjir rencana pada sungai ini yaitu data curah hujan, data tata guna lahan di sekitar sungai dan juga data kemiringan sungai. Selain mencari debit banjir pada sungai Sombe, tinggi banjir juga dianalisis, yaitu dengan cara mengumpulkan data penampang sungai Sombe dengan cara pengukuran langsung di lapangan selama 1 hari. Berdasarkan hasil pengamatan, data debit banjir rencana yang didapatkan pada sungai Sombe dengan menggunakan metode rasional yaitu 16,84 m³/dt, 17,44 m³/dt, 18,99 m³/dt, 20,00 m³/dt dan 20,95 m³/dt masing-masing untuk periode ulang 5,10,25,50 dan 100 tahun, sedangkan data tinggi banjir yaitu setinggi 2,12 meter.

Kata kunci : Banjir, Metode Rasional, Debit Banjir, Tinggi Banjir, Penampang, Sombe**Abstract**

The problem of flooding attracts attention after affecting human life and causing disaster / loss to communities around the river environment. The occurrence of flooding / overflow can be distinguished by several types, namely the discharge is too large or the drainage capacity of the river is reduced. This can occur due to natural phenomena or due to carelessness in human activities in carrying out guidance / management of rivers for various purposes. One method that can calculate and predict the planned flood discharge is the rational method. This method is used to calculate the planned flood discharge in the Sombe river in the Sigi area, Central Sulawesi. The data needed to calculate the planned flood discharge in this river are rainfall data, land use data around the river and also river slope data. In addition to looking for flood discharge in the Sombe River, the flood height was also analyzed, namely by collecting cross-sectional data of the Sombe river by direct measurements in the field for 1 day. Based on observations, the planned flood discharge data obtained in the Sombe river using rational methods are 16,84 m³/s, 17,44 m³/s, 18.99 m³/s, 20,00 m³/s and 20,95 m³/s for the re-period 5,10,25,50 and 100 years, respectively, while the flood height data is as high as 2.12 meters..

Key words: Flood, Rasional Method, Flood Discharge, Flood High, Section, Sombe

1. Pendahuluan

Sungai adalah aliran air di permukaan yang besar dan berbentuk memanjang yang mengalir secara terus-menerus dari hulu menuju hilir. Sungai merupakan tempat mengalirnya air secara gravitasi menuju ke tempat yang lebih rendah dan juga merupakan tempat berkumpulnya air dari anak sungai.

Masalah banjir menarik perhatian setelah mempengaruhi kehidupan manusia dan menimbulkan bencana/kerugian bagi masyarakat di sekitar lingkungan sungai tersebut. Terjadinya banjir/peleluapan dapat dibedakan oleh beberapa macam, yaitu debit terlalu besar atau kapasitas pengaliran sungai berkurang. Hal ini dapat terjadi oleh gejala alamiah atau akibat kekurangan perhatian kegiatan manusia dalam melakukan pembinaan/pengelolaan sungai untuk berbagai kepentingan.

Sejalan dengan laju perkembangan masyarakat terutama yang tinggal dan melakukan kegiatan di sekitar dataran banjir, maka persoalan yang ditimbulkan oleh banjir dari waktu ke waktu semakin meningkat dan memerlukan perhatian dan usaha-usaha untuk mengatasinya dengan baik. Sungai Sombe merupakan sungai yang alirannya bermuara di sungai palu. Pembangunan disepanjang sungai Sombe sangatlah pesat, apalagi seiring bertambahnya jumlah penduduk di lokasi tersebut maka tak mungkin daerah tersebut akan aman dari adanya resiko banjir.

Maka dari itu, diperlukan adanya suatu perhitungan yang dapat memprediksi debit air sungai maksimum (debit banjir) agar resiko terjadinya banjir dapat diantisipasi secepat mungkin. Untuk menghitung debit banjir, dalam tugas akhir ini menggunakan metode rasional.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.37 Tahun 2012 tentang pengelolaan daerah aliran sungai. daerah aliran sungai yang selanjutnya disebut DAS 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 alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Berikut ini adalah bagian-bagian dari Daerah Aliran Sungai.

a. Daerah hulu sungai

Daerah hulu sungai merupakan daerah konservasi dan mempunyai karakteristik alam antara lain: kemiringan lahan (*slope*) tajam, bukan daerah banjir dan genangan dan kerapatan drainasenya tinggi, vegetasi penutup lahan umumnya merupakan tegakan hutan, pemakaian air ditentukan oleh pola drainase.

b. Daerah hilir sungai

Daerah hilir sungai merupakan daerah pemanfaatan, dan mempunyai karakteristik alam sebagai berikut: kemiringan lereng kecil sampai dengan sangat kecil atau landai, sehingga di beberapa tempat

menjadi daerah banjir dan genangan, vegetasi penutup lahan didominasi oleh tanaman pertanian, sedangkan pemakaian airnya diatur dengan beberapa bangunan irigasi.

c. Daerah tengah sungai

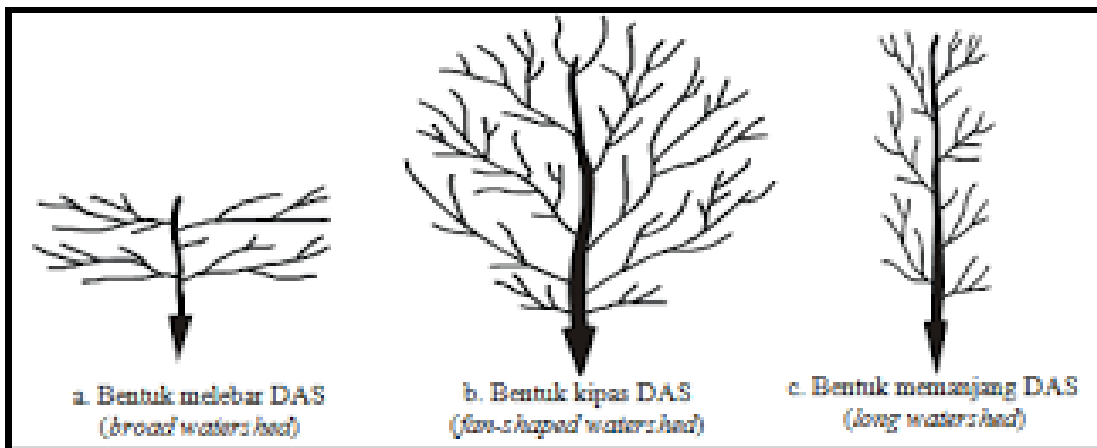
Daerah aliran sungai bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS hulu dan hilir (Asdak, 2010).

2.2. Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS)

Karakteristik suatu daerah aliran sungai (DAS) akan dipengaruhi oleh beberapa factor, antara lain luas dan bentuk dari DAS itu sendiri, kondisi topografi, kondisi geologi serta vegetasi tutupan lahan atau tata guna lahan (Suripin, 2003):

a. Luas dan bentuk DAS

Luas suatu daerah aliran sungai (DAS) akan mempengaruhi kecepatan dan volume aliran permukaan, semakin luas suatu DAS maka volume aliran permukaan semakin besar, sedangkan bentuk suatu DAS berpengaruh terhadap pola aliran dalam sungai seperti gambar berikut ini.

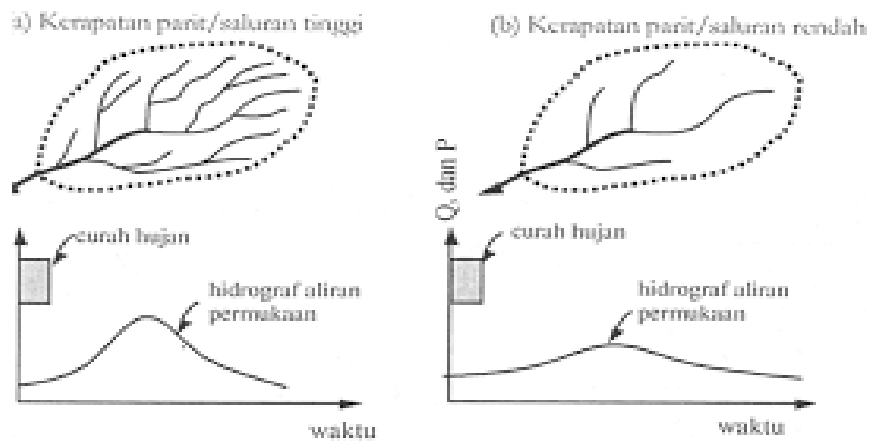


Gambar 1. Bentuk DAS pada aliran permukaan

Sumber: Suripin, 2003

b. Kondisi topografi

Kondisi topografi seperti kemiringan lahan, keadaan dan kerapatanparit/saluran, serta bentuk-bentuk cekungan lainnya akan mempengaruhi kecepatan dan volume aliran permukaan. DAS dengan kemiringan curam disertai parit/saluran yang rapat akan menghasilkan kecepatan dan volume aliran permukaan yang lebih besar dari pada DAS yang landau dengan parit yang jarang dan adanya cekungan- cekungan seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Pengaruh sungai DAS pada aliran permukaan
 Sumber: Suripin, 2003

2.3. Metode Rasional

Menurut Hayes (2005), metode rasional merupakan permodelan hidrologi sederhana yang sering digunakan untuk mengestimasi debit puncak suatu DAS. Ide yang melatar belakangi metode rasional adalah jika curah hujan dengan intensitas I terjadi secara terus menerus, maka laju limpasan langsung akan bertambah sampai mencapai waktu konsentrasi (t_c). Waktu konsentrasi T_c tercapai ketika seluruh bagian DAS telah memberikan kontribusi aliran di outlet.

Metode rasional merupakan rumus tertua yang terkenal diantara rumus-rumus empiris. Metode rasional dapat digunakan untuk menghitung debit puncak sungai atau saluran namun dengan daerah pengaliran yang terbatas, menurut Suripin (2004), metode rasional dapat digunakan untuk daerah pengaliran <300 ha. Menurut Triadmodjo (2008), metode rasional dapat digunakan untuk daerah pengaliran $<2,5$ km². Dalam Asdak (2002), dijelaskan jika ukuran daerah pengaliran >5000 ha, maka ukuran daerah pengaliran perlu dibagi menjadi beberapa bagian sub daerah kemudian rumus rasional pengaliran diaplikasikan pada masing-masing sub daerah pengaliran.

Dalam Montarich (2009) dijelaskan jika ukuran daerah pengaliran > 5000 ha, maka koefisien pengaliran (C) bisa dipecah-pecah sesuai tata guna lahan dan luas lahan yang bersangkutan. Dalam Suripin (2004) dijelaskan penggunaan metode rasional pada daerah pengaliran dengan beberapa sub daerah pengaliran dapat dilakukan dengan pendekatan nilai C gabungan atau C rata-rata dan intensitas hujan dihitung berdasarkan waktu konsentrasi yang terpanjang.

Rumus umum dari metode rasional adalah:

$$Q = 0.278.C.I.A \tag{1}$$

Dimana:

Q = debit puncak (m³/dtk)

C = koefisien run off, tergantung pada karakteristik DAS (tak berdimensi)

I = intensitas curah hujan, dengan waktu konsentrasi (t_c) (mm/jam)

A = luas DAS (km²) koefisien Limpasan (C)

2.4. Koefisien Limpasan (C)

Koefisien limpasan adalah presentase jumlah air yang dapat melimpas melalui permukaan tanah dari keseluruhan air hujan yang jatuh pada suatu daerah (Eripin, 2005). Semakin kedap suatu permukaan tanah, maka semakin tinggi nilai koefisien pengalirannya. Harga koefisien aliran berbeda-beda dan sulit ditentukan secara tepat. Factor-faktor yang mempengaruhi nilai koefisien limpasan adalah: kondisi tanah, laju infiltrasi, kemiringan lahan, tanaman penutup tanah dan intensitas hujan.

Faktor ini merupakan variable yang paling menentukan hasil perhitungan debit banjir. Pemilihan angka koefisien ini merupakan salah satu indicator untuk menentukan kondisi fisik suatu DAS. Nilai C berkisar antara 0 s/d 1, nilai C = 0 berarti semua air hujan terintersepsi dan terinfiltrasi ke dalam tanah, sebaliknya nilai C = 1 menunjukkan bahwa semua air hujan mengalir sebagai aliran permukaan. DAS yang baik nilai C nya mendekati 0 dan DAS yang rusak nilai C nya mendekati 1. Berikut ini adalah cara menentukan nilai C.

Tabel 1. Nilai koefisien limpasan untuk berbagai penggunaan lahan

Pengelolaan Lahan	C	Pengelolaan Lahan	C
Perkantoran		Tanah Lempung	
Daerah pusat kota	0,70 – 0,95	Berpasir, datar, 2 %	0,05 – 0,10
Daerah sekitar kota	0,50 – 0,70	Berpasir, agak rata, 2,7 %	0,10 – 0,15
Perumahan		Berpasir, miring, 7 %	0,15 – 0,20
Rumah tinggal	0,30 – 0,50	Tanah berat, datar, 2 %	0,13 – 0,17
Rumah susun terpisah	0,40 – 0,60	Tanah berat, agak rata 2-7%	0,18 n- 0,22
Rumah susun bersambung	0,60 – 0,75	Tanah berat, miring, 7 %	0,25 – 0,35
Pinggiran kota	0,25 – 0,40	Tanah pertanian 0-30% tanah kosong	
Daerah industri		rata	0,30 – 0,60
Kurang padat industri	0,5 – 0,80	kasar	0,20 – 0,50
Padat industri	0,60 – 0,90	Ladang garapan	
Tanah kuburan	0,10 – 0,25	Tanah berat tanpa vegetasi	0,30 – 0,60
Tempat bermain	0,20 – 0,35	Tanah berat dengan vegetasi	0,20 - 0,50
Daerah stasiun KA	0,20 – 0,40	Berpasir tanpa vegetasi	0,20 – 0,25
Jalan raya		Padang Rumput	
beraspal	0,70 – 0,95	Tanah berat	0,15 – 0,45
berbeton	0,80 – 0,95	Berpasir	0,05 – 0,25
berbatu	0,70 – 0,85	Hutan/vegetasi	0,05 – 0,15
trottoar	0,75 – 0,85	Tanah tidak produktif >30 %	
Daerah beratap	0,75 – 0,95	Rata, kedap air	0,70 – 0,90
		kasar	0,50 – 0,70

2.5 Luas Penampang

Luas penampang adalah penampang melintang aliran yang tegak lurus dengan arah aliran. Adapun

beberapa rumus luas penampang sesuai dengan bentuknya adalah sebagai berikut.

2.5.1 Penampang Segiempat

$$A = b \times h \tag{2}$$

Dimana :

A = Luas Penampang (m²) b = Lebar sungai (m)

h = Kedalaman Sungai (m)

2.5.2 Penampang Trapesium

$$A = b \times h + m \times h^2 \tag{3}$$

Dimana :

A = Luas Penampang (m²), b = Lebar sungai (m)

h = Kedalaman Sungai (m), m = Kemiringan Sungai

2.5.3 Penampang Segitiga

$$A = m \times h^2 \tag{4}$$

Dimana :

A = Luas Penampang (m²) m = Kemiringan Sungai ; h = Kedalaman Sungai (m)

2.5.4 Geometri Saluran Trapesium

Bentuk penampang dari sungai Sombe ialah trapesium. Untuk itu, berikut ini adalah beberapa cara untuk mendapatkan nilai-nilai yang dibutuhkan untuk menghitung luas penampang Sungai Sombe seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.



	Rumus	Satuan
Lebar dasar	b	(m)
Lebar puncak	$B = b + 2mh$	(m)
Kedalaman air	h	(m)
Luas penampang basah	$A = bh + mh^2$	(m ²)
Keliling basah penampang	$P = b + 2h\sqrt{1+m^2}$	(m)
Jari-jari hidraulik penampang	$R = \frac{A}{P}$	(m)
Kedalaman hidraulik	$D = \frac{A}{B}$	(m)

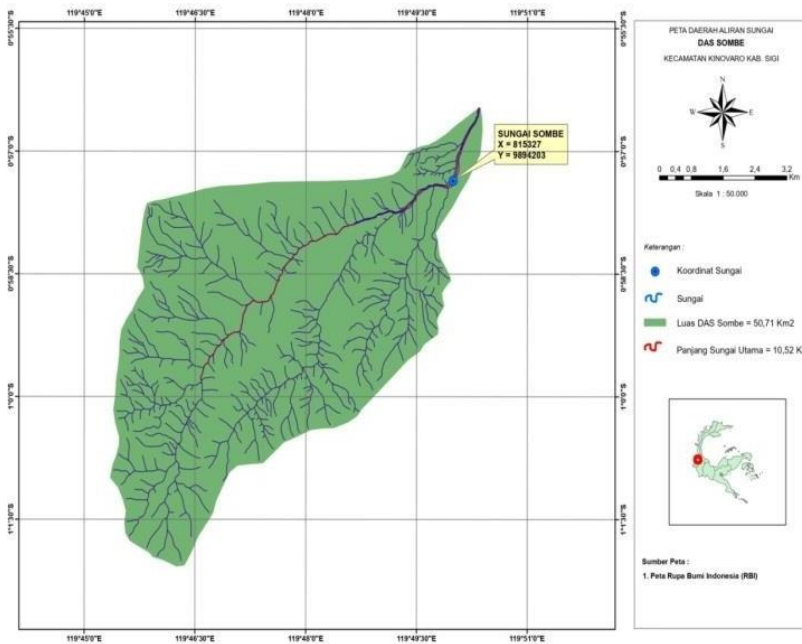
Gambar 3. Rumus menghitung bangunan penampang trapesium

Sumber: Askar, 2010

3. Metode Penelitian

3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini secara administrasi berada di DasSombe, Kecamatan Kinocaro, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah, dengan letak geografis 0°57'0"S dan 119°49'30"E.



Gambar 4. Lokasi DAS Sombe



Gambar 5. Sungai Sombe

3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui besarnya debit banjir pada DAS wilayah Kabupaten Sigi.

3.3. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder. Data tersebut merupakan hasil dari pengukuran, pencatatan dan penelitian yang diperoleh dari berbagai instansi yang terkait.

Adapun data-data yang digunakan adalah :

3.3.1. Data Topografi

Data topografi yang diperoleh merupakan lembaran rupa bumi yang mewakili DAS Sombe dengan Skala 1:50000. Dari data peta ini dapat digambarkan sistem sungainya yang selanjutnya dapat ditentukan batas-batas DAS dan sungai yang bersangkutan yang diperoleh dari kantor BWS (Balai Wilayah Sungai III Sulawesi Tengah).

3.3.2. Data Curah Hujan

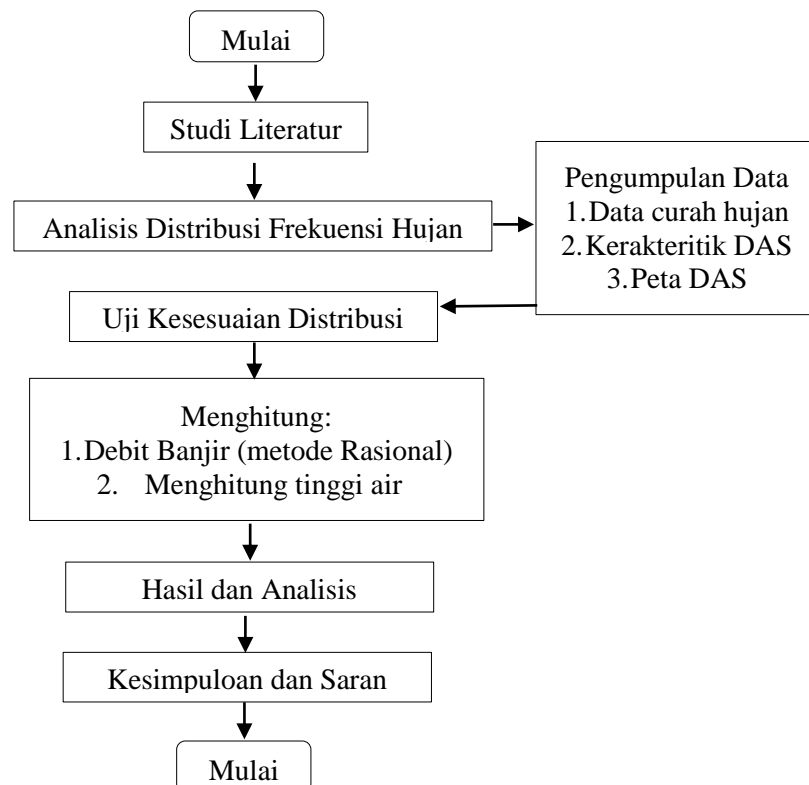
Data curah hujan yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah berupa data curah hujan yang mewakili DAS Sombe yang tercatat pada stasiun podi dan stasiun betaua dengan periode waktu data yang digunakan dari tahun 2016- 2019, meliputi data curah hujan bulanan, data jumlah hari hujan, data klimatologi yang diperoleh dari kantor BWS (Balai Wilayah Sungai III Sulawesi Tengah).

3.3.3. Data Tata Guna Lahan dan Jenis Tanah

Data tata guna lahan dan jenis tanah diperoleh dari portal.webgis.kehutanan

3.4. Bagan alir penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa analisis. Analisis tersebut disajikan pada diagram alir tahapan penelitian seperti disajikan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Bagan Alir

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Data Curah Hujan Harian

Tabel 2. Curah hujan maksimum harian tahun 2011-2020

No.	Tahun	Hujan maksimum Harian
1	2011	61,6
2	2012	66,5
3	2013	97,8
4	2014	86,75
5	2015	108,4
6	2016	98,2
7	2017	95,5
8	2018	76,25
9	2019	68,7
10	2020	110,8

4.2. Koefisien Pengaliran (C)

Tabel 3. Data Tata Guna Lahan

No	Tata Guna Lahan	Luas	C
1	Kebun campuran	13,48	0,60
2	Sungai	24,52	0,85
3	Jalan aspal	12,71	0,7

Sumber: Analisis tata guna lahan, 2021

Sehingga nilai Koefisien pengaliran adalah: $((Luas\ 1 \times C1) + (Luas\ 2 \times C2) + (Luas\ 3 \times C3)) / (Luas\ 1 + Luas\ 2 + Luas\ 3) = ((13.48 \times 0.6) + (24.52 \times 0.85) + (12.71 \times 0.7)) / (13.48 + 24.52 + 12.71) = 0.65$

4.3. Parameter Statistik

Tidak semua dari suatu variabel terletak atau sama dengan nilai rata-rata, tetapi kemungkinan ada nilai yang lebih besar atau lebih kecil dari nilai rata-rata, maka dilakukan perhitungan parameter statistik seperti berikut ini:

$$\text{Standar Deviasi (Sx), } Sx = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_o)^2}{n-1}} = 17,80$$

$$\text{Koefisien Variasi (Cv), } Cv = \frac{Sx}{x_o} = 0,204$$

$$\text{Koefisien Skewness (Cs), } Cs = \frac{\sum (X_i - X_o)^2}{(n-1)(n-2)Sx^3} = -0,153$$

$$\text{Pengukuran Kurtosia (Ck), } Ck = \frac{n^2 \sum (X_i - X_o)^3}{(n-1)(n-2)(n-3)Sx^3} = 2.53$$

4.4. Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah besarnya jumlah hujan yang turun yang dinyatakan dalam tinggi curah hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Besarnya intensitas hujan berbeda-beda, tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya.

Tabel 4. Intensitas curah hujan diambil dari Log Pearson 3

t (jam)	R ₂₄				
	5 tahun	10 tahun	25 tahun	50 tahun	100 tahun
	107,27	111,14	120,92	127,43	133,34
1	37,23	38,57	41,97	44,22	46,28
2	23,45	24,29	26,43	27,85	29,14
3	17,89	18,54	20,17	21,25	22,24
4	14,76	15,30	16,65	17,54	18,36
5	12,73	13,18	14,34	15,12	15,82
6	11,26	11,67	12,70	13,39	14,01
7	10,17	10,53	11,46	12,08	12,64
8	9,30	9,64	10,48	11,05	11,56
9	8,60	8,91	9,69	10,21	10,69
10	8,01	8,30	9,03	9,52	9,96
11	7,52	7,79	8,48	8,93	9,35
12	7,09	7,35	8,00	8,43	8,82
13	6,73	6,97	7,58	7,99	8,36
14	6,40	6,63	7,22	7,61	7,96
15	6,12	6,34	6,89	7,26	7,60
16	5,86	6,07	6,60	6,96	7,28
17	5,63	5,83	6,34	6,68	6,99
18	5,42	5,61	6,10	6,43	6,73
19	5,22	5,41	5,89	6,20	6,49
20	5,05	5,23	5,69	6,00	6,27
21	4,89	5,06	5,51	5,80	6,07
22	4,74	4,91	5,34	5,63	5,89
23	4,60	4,76	5,18	5,46	5,72
24	4,47	4,63	5,04	5,31	5,56

4.5. Debit Banjir Rencana

Banjir rencana merupakan debit maksimum di sebuah sungai ataupun saluran alami dengan periode ulang atau rata-rata yang sudah ditentukan dan dapat dialirkan. Untuk menghitung debit banjir rencana, dapat menggunakan metode rasional.

4.5.1. Metode Rasional

Dengan adanya rumus tersebut dapat dihitung Debit banjir rencana dengan menggunakan metode rasional, berdasarkan data :

Luas DAS, A = 28 km² (Google Earth, 2021), Panjang sungai, L = 10,52 km = 10.520 m

Hujan rancangan, R₂₄ = 107,27 mm, Kemiringan sungai, S = 0,001

Waktu Konsentrasi, t_c = 0,0133 x 10,52 x 0,001^{-0,6} = 0,274 jam

Intensitas hujan, $I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} = (107,27/24) \times (24/0,274)^{2/3} = 4,47 \text{ mm/jam}$

Debit periode 5 tahun, $Q_5 = 0,278 \times C \times I \times A = 0,278 \times 0,65 \times 4,47 \times 28 = 16,84 \text{ m}^3/\text{dt}$

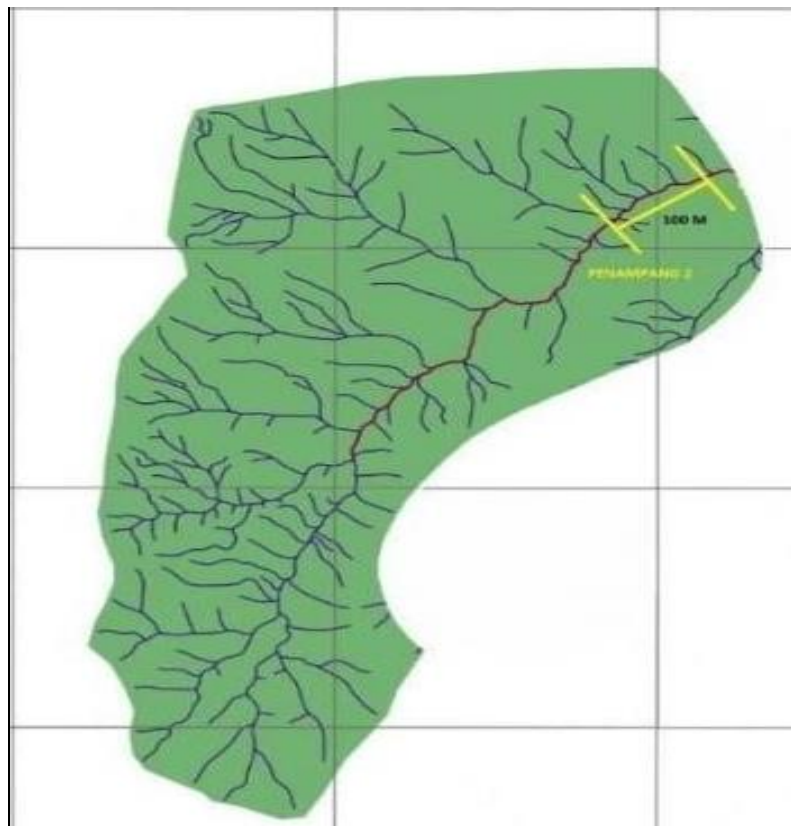
Dari perhitungan di atas, dapat dicari nilai debit banjir rencana untuk periode ulang 10,25,50, dan 100 tahun dengan cara mengganti nilai intensitas hujan sesuai dengan tahun periode ulang yang dapat dilihat pada tabel 4.5. berikut ini adalah tabel rekap hasil perhitungan debit banjir rencana.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana Menggunakan Metode Rasional

Periode Ulang	A km ²	Xt mm	C	I mm/jam	Qt m ³ /dt
5 tahun	20,87	102,27	0,65	4,47	16,84
10 tahun	20,87	111,14	0,65	4,63	17,45
25 tahun	20,87	120,92	0,65	5,04	18,99
50 tahun	20,87	127,43	0,65	5,31	20,01
100 tahun	20,87	133,34	0,65	5,56	20,95

4.5.2. Peta Lokasi pengukuran Penampang Sungai

Dalam melakukan pengukuran penampang sungai Sombe, diambil 2 lokasi pengukuran seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Peta Lokasi Pengukuran Penampang sungai Sombe

Jarak antara kedua penampang yaitu sejauh 100 meter. selain itu, elevasi dari penampang 1 adalah 385 m dan elevasi penampang 2 yaitu 367 m. Berikut ini adalah perhitungannya.

$$(E1 - E2)/jarak = (385 - 367)/100 = 0,18 \%$$

4.5.3. Menghitung Luas Penampang

Dalam perhitungan ini, sungai diukur sebanyak 2 kali dengan jarak 100 meter setiap titiknya. Berikut ini adalah contoh hasil perhitungan luas penampang sungai Sombe.

Diketahui :

$$\text{Debit } (Q_5) = 16,84 \text{ m}^3/\text{dt},$$

Lebar dasar penampang 1 (b_1) = 7 m, lebar permukaan penampang 1 (d_1) = 7,4 m

Lebar dasar penampang 2 (b_2) = 9 m, lebar permukaan penampang 2 (d_2) = 9,6 m

Kemiringan lokal saluran (m) = 0,0018

Koefisien Manning = 0,033

Dicari: Nilai luas penampang (A_1 dan A_2)

Berdasarkan permasalahan yang ada di atas, untuk menghitung ketinggian air dapat diselesaikan menggunakan Persamaan persamaan berikut ini.

Penampang 1:

$$\text{Keliling basa } P1 = b + 2 \times h \sqrt{1+(m)^2} = 7 + 2 \times 1,85 \sqrt{1+(0,5)^2} = 11,14 \text{ m}$$

$$\text{Jari-jari hidolis } R1 = A/P = 14,66/11,14 = 1,32 \text{ m}$$

$$\text{Kecepatan } V1 = 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2} = 1/0,033 \times (1,32)^{2/3} \times (0,001)^{1/2} = 1,15 \text{ m/dt}$$

Penampang 2:

$$\text{Keliling basa } P2 = b + 2 \times h \sqrt{1+(m)^2} = 9 + 2 \times 1,57 \sqrt{1+(0,5)^2} = 12,51 \text{ m}$$

$$\text{Jari-jari hidolis } R2 = A/P = 15,79/12,51 = 1,23 \text{ m}$$

$$\text{Kecepatan } V2 = 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2} = 1/0,033 \times (1,23)^{2/3} \times (0,001)^{1/2} = 1,10 \text{ m/dt}$$

Keterangan : Nilai h diperoleh dari tabel hasil trial and error berdasarkan nilai luas penampang (A) dan Debit (Q). Nilai ketinggian air pada penampang untuk periode ulang 10, 25, 50 dan 100 tahun adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Nilai Ketinggian Air Pada Penampang Untuk Periode Ulang

Periode (tahun)	Penampang 1 (m)	Penampang 2 (m)
10	1,89	1,61
25	1,99	1,69
50	2,06	1,75
100	2,12	1,80

Maka, didapat nilai luas penampang 1 dan 2 untuk debit periode ulang 5 tahun sebagai berikut.

Mencari nilai Luas Penampang 1, $A_1 = (b + m \times h) \times h$

$$A_1 = (7 + 0,5 \times 1,85) \times 1,8 = 14,66 \text{ m}^2$$

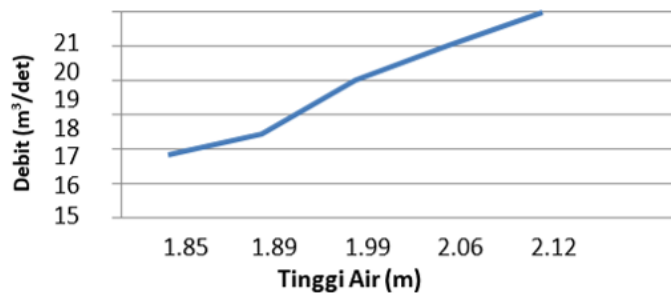
Mencari nilai Luas Penampang 2, $A_2 = (b + m \times h) \times h$

$$A_2 = (9 + 0,5 \times 1,57) \times 1,57 = 15,79 \text{ m}^2$$

Sehingga luas penampang rata-rata di Sungai Sombe yaitu: $(A_1 + A_2)/2 = (14,66 + 15,79)/2 = 15,25 \text{ m}^2$

4.5.4. Hubungan Antara Ketinggian Air Penampang dengan Debit Air

Hubungan antara ketinggian air pada penampang sungai dengan debit air adalah sebagaimana yang terlihat dalam gambar berikut ini.



Gambar 8. Grafik Hubungan Antara Debit dan Ketinggian Air Penampang

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Dari Hasil Pengamatan dan analisa pada bab sebelumnya yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa

1. Berdasarkan perhitungan debit banjir menggunakan metode rasional, didapat nilai debit banjir untuk periode ulang 5 tahun yaitu 16,84 m³/dt, periode ulang 10 tahun yaitu 17,44 m³/dt, periode ulang 25 tahun yaitu 18,99 m³/dt, periode ulang 50 tahun yaitu 20,00 m³/dt dan periode ulang 100 tahun yaitu 20,95 m³/dt.
2. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil, didapatkan nilai tinggi air saluran di sungai sombe untuk debit kala ulang 5 tahun yaitu 1,85 m pada penampang 1 dan 1,57 pada penampang 2. Hal ini menunjukkan bahwa $h_1 > h_2$

5.2. Saran

Setelah melakukan beberapa tahap dalam penelitian ini, penulis mendapatkan hal-hal yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk memperbaiki penelitian ini agar jauh lebih baik kedepannya. Adapun beberapa saran yang dapat jadi pertimbangan adalah sebagai berikut.

1. Dalam proses pengolahan data mencari debit banjir, sebaiknya menggunakan lebih dari 1 metode, agar dapat menjadi pembeda dan data yang dihasilkan bisa lebih akurat.
2. Dalam perhitungan debit banjir menggunakan metode rasional, luas Das Sombe melebihi luas yang disyaratkan dalam penggunaan metode rasional.
3. Penulis menyarankan agar mahasiswa yang mengambil tugas akhir yang berhubungan dengan data

curah hujan, agar mengambil data curah hujan di stasiun yang sama dengan lokasi penelitian, sehingga data yang diperoleh lebih akurat.

Daftar Pustaka

- Asdak., (2002). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Asdak. C., (2010). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Eripin. I., (2005). Dampak Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Sungai di Daerah Pengaliran Sungai Cipinang. Jakarta
- Hayes. D. C., (2005). Comparison Of Peak, Discharge and Runoff CharecteristicEstimates From the Rational Method to Field Observations for Small Basins in Central Virginia. Scientific Investigation Report.
- Montarjih. L.L., (2009). Hidrologi Teknik Sumber Daya Air. Citra Malang. Malang.
- Suripin., (2003). Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Yogyakarta. Penerbit: Andi.
- Suripin., (2004). Pengelolaan Sumber Daya Tanah dan Air. Yogyakarta. Penerbit: Andi.
- Triadmodjo. B., (2008). Hidrologi Terapan. BetaOffset. Yogyakarta