

Analisis Debit Banjir Dengan Membandingkan Nilai Debit Banjir Metode Rasional Dan Kapasitas Debit Aliran Sungai Pada Sub-DAS Ciwaringin Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat

Rinaldy Muhammad Yusuf¹, Bombom Rachmat Suganda², M. Nursiyam Barkah², Kurnia Arfiansyah²

¹Program Studi Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

²Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran
Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung-Sumedang Km.21 Jatinangor, Kab. Sumedang 45363, Jawa Barat

Email Korespondensi: rinaldy17001@mail.unpad.ac.id

Abstrak

Sub-DAS Ciwaringin yang termasuk ke dalam DAS Cimanuk secara administratif terletak di Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat. Desa Mirat merupakan salah satu desa yang termasuk ke dalam Sub-DAS Ciwaringin yang kemudian akan dikembangkan menjadi desa binaan maka perlu dipertimbangkan potensi bencana yang mungkin terjadi salah satunya yaitu banjir. Berdasarkan data dari Badan Pusat statistik setiap tahunnya terjadi peningkatan jumlah penduduk. Hal ini berbanding lurus dengan perubahan kondisi tata guna lahan yang menimbulkan alih fungsi lahan dan akan berpengaruh pada peningkatan debit banjir. Metode penelitian menggunakan metode rasional untuk perhitungan debit banjir rencana dan perhitungan kapasitas debit aliran sungai. Nilai debit banjir pada Sub-DAS Ciwaringin mengalami kenaikan sebesar 35,73% saat penggunaan koefisien pengaliran yang digunakan 2009 dan 2019. Kenaikan tersebut disebabkan oleh perubahan tataguna lahan pada tahun 2009 dan 2019 yang menyebabkan kenaikan nilai koefisien pengaliran dari 0,085 menjadi 0,116. Kemudian dari perhitungan kapasitas debit aliran sungai didapatkan debitnya sebesar 215,162 m³/detik. Jika dibandingkan antara hasil perhitungan debit banjir metode rasional dengan hasil perhitungan kapasitas debit aliran sungai, potensi banjir tidak akan terjadi pada Sub-DAS Ciwaringin. Meskipun potensi banjir tidak akan terjadi namun perlu dilakukan rencana pemanfaatan lahan yang optimal agar kenaikan debit banjir pada Sub-DAS Ciwaringin bisa tepat sasaran.

Kata kunci: Potensi Banjir; Debit Banjir Metode Rasional; Kapasitas Debit Aliran Sungai; Sub-DAS Ciwaringin; DAS Cimanuk

Abstract

The Ciwaringin sub-watershed which is included in the Cimanuk watershed is administratively located in Majalengka Regency, West Java Province. Mirat Village is one of the villages included in the Ciwaringin Sub-watershed which will then be developed into a fostered village, so it is necessary to consider the potential for disasters that may occur, one of which is flooding. Based on data from the Central Bureau of Statistics every year there is an increase in the number of residents. This is directly proportional to changes in land use conditions that cause land conversion and will affect the increase in flood discharge. The research method uses a rational method for calculating the planned flood discharge and calculating the capacity of the river flow. The flood discharge value in the Ciwaringin Sub-watershed increased by 35.73% when the flow coefficient was used in 2009 and 2019. The increase was due to changes in land use in 2009 and 2019 which caused an increase in the flow coefficient value from 0.085 to 0.116. Then from the calculation of the flow capacity of the river flow, it is found that the discharge is 215,162 m³/second. If you compare the results of the calculation of the flood discharge using the rational method with the results of the calculation of the capacity of the river flow, the potential for flooding will not occur in the Ciwaringin sub-watershed. Although the potential for flooding will

not occur, it is necessary to carry out an optimal land use plan so that the increase in flood discharge in the Ciwaringin Sub-watershed can be right on target.

Keywords: Flood Potential; Flood Discharge Rational Method; River Flow Discharge Capacity; Ciwaringin sub-watershed; Cimanuk watershed

PENDAHULUAN

Banjir adalah peristiwa meluapnya air sungai melebihi palung sungai atau genangan air yang terjadi pada daerah yang rendah dan tidak bisa terdrainasikan (SNI 2415-2016). Banjir dapat disebabkan oleh faktor alam dan juga faktor manusia. Namun, pada akhir – akhir ini bencana banjir lebih sering terjadi akibat ulah manusia. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya banjir yaitu tidak dijaganya Daerah Aliran Sungai (DAS) dari mulai hulu sampai ke hilir.

Banjir juga merupakan salah satu bencana yang cukup populer di Indonesia pada musim hujan karena beberapa wilayah di Indonesia sering mengalami bencana banjir. Dibanding dengan bencana lain, bencana banjir menempati urutan pertama bencana yang paling sering menimpa beberapa wilayah di Indonesia. Menurut Agung Laksono (2012) selama tahun 2012 terdapat 4.291 kasus banjir, kemudian puting beliung 1.998 kasus dan longsor 1.815 kasus. Peristiwa banjir setiap tahun berulang, namun permasalahan tersebut sampai saat ini belum terselesaikan.

Banjir yang terjadi di beberapa daerah di Indonesia pada umumnya selalu dikaitkan dengan adanya aktifitas alih fungsi lahan yang marak terjadi di daerah hulu sungai. Hujan deras yang kerap terjadi di Indonesia terutama pada awal tahun sangat mempengaruhi untuk terjadinya bencana alam. Banyak wilayah di Indonesia yang dilanda bencana alam berupa banjir akibat hujan deras tersebut salah satunya wilayah Majalengka. Maka dari itu upaya penanggulangan harus segera dilakukan baik pada saat sebelum maupun sesudah terjadinya banjir. Penanggulangan banjir harus dimulai dari upaya melakukan pengkajian sebagai masukan untuk upaya pencegahan. Pencegahan dapat berupa kegiatan fisik seperti pembangunan pengendali banjir di wilayah aliran sungai sampai wilayah dataran banjir, sementara non-fisiknya berupa pengolahan tata guna lahan

sampai peringatan dini bencana banjir (BAPPENAS, 2008).

Desa Mirat merupakan salah satu desa yang termasuk dalam wilayah Sub-DAS ini dan banyak terdapat bukti-bukti sejarah yang berada di desa ini seperti Petilasan Arya Kemuning, Petilasan Mbah Kuwu, Air Terjun Keramat Cibaringkeng, Mata Air Cilarangan, dan Camping Ground Arya Kemuning. Sehingga dari banyaknya tempat wisata dan petilasan disana maka Desa Mirat akan dikembangkan menjadi desa binaan untuk dikembangkan potensinya menjadi desa wisata. Sehingga penelitian terkait potensi banjir pada Sub-DAS ini akan menunjang pengembangan tersebut untuk bisa menanggulangi kemungkinan bencana berupa banjir yang akan terjadi.



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Penelitian (Google Earth)

Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi debit banjir rencana, menganalisis pengaruh perubahan tataguna lahan, dan mengevaluasi perbandingan debit banjir rencana dengan kapasitas debit aliran sungai di Sub-DAS Ciwaringin.

TINJAUAN PUSTAKA

Lokasi penelitian berada pada sebagian Sub-DAS Ciwaringin DAS Cimanuk dan secara administratif terletak di Kabupaten Majalengka. Berdasarkan posisi geografis,

daerah penelitian terletak antara 108° 34' 56" BT dan 6° 74' 08" LS dengan luas 66,57 km².

Berdasarkan Peta Geologi skala 1 : 100.000 Lembar Arjawinangun (Djuri, 1995), daerah penelitian tersusun dari beberapa formasi, yaitu :

Hasil Gunung Api Muda Tak Teruraikan (Qyu) : terdiri dari breksi, lava bersifat andesit dan basal, pasir tufan, lapili.

Hasil Gunung Api Tua Lava (Qvl) : terdiri dari aliran lava tua bersifat andesit.

Breksi Kompleks Kromong (Qvk) : terdiri dari breksi polimik dengan komponen bersifat andesit, batugamping, tuf.

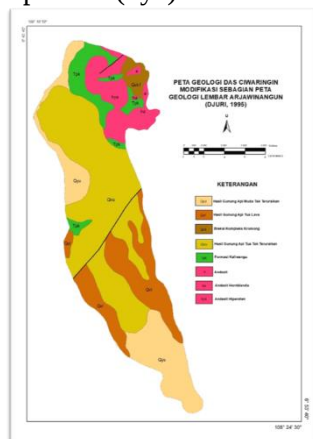
Hasil Gunung Api Tua Tak Teruraikan (Qvu) : terdiri dari breksi gunung api, lahar, lava bersifat andesit dan basal.

Formasi Kaliwangu (Tpk) : terdiri dari batulempung dengan sisipan batupasir tufan, konglomerat.

Andesit (a)

Andesit Hornblenda (ha)

Andesit Hipersten (hya)



Gambar 2. Peta Geologi Regional Sub-DAS Ciwaringin DAS Cimanuk

HIDROGEOLOGI REGIONAL

Berdasarkan Peta Hidrogeologi Kabupaten Majalengka (Iwaco/Waseco, 1990) skala 1 : 100.000 (Gambar 2) daerah penelitian terdiri dari :

- Akuifer (hijau)
- Akuiklud (krem)
- Akuifug (coklat)



Gambar 3. Peta Hidrogeologi Regional Sub-DAS Ciwaringin DAS Cimanuk

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menghitung debit banjir rencana dengan metode rasional dan digunakan dua jenis tataguna lahan yaitu tataguna lahan tahun 2009 dan 2019. Kemudian dihitung juga kapasitas debit aliran sungai di Sub-DAS Ciwaringin yang nantinya akan dibandingkan dengan debit banjir rencana. Data yang digunakan yaitu data curah hujan dari PUSAIR tahun 2000-2019, data suhu yang didapatkan dari BMKG tahun 2000-2019, data tutupan lahan dari web portal tanahair.indonesia.go.id BIG dan Google Earth.

Debit Banjir Rencana Metode Rasional

Persamaan Rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa curah hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh daerah pengaliran selama paling sedikit sama dengan waktu konsentrasi (tc) (Suripin, 2004). Persamaan matematik persamaan Rasional adalah sebagai berikut:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Dimana :

Q = debit banjir puncak (m³/tahun)

C = koefisien pengaliran

I = intensitas curah hujan rata-rata selama waktu konsentrasi (mm/jam)

A = luas daerah aliran sungai (km²)

Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu di mana air tersebut terkonsentrasi (Loebis, 1992). Menurut Loebis (1992)

intensitas hujan (mm/jam) dapat diturunkan dari data curah hujan harian (mm) empirik menggunakan metode mononobe sebagai berikut:

$$I = \left(\frac{R24}{24} \right) \left(\frac{24}{T} \right)^{2/3}$$

(Loebis, 1992)

Dimana :

I = Intensitas hujan untuk lama hujan t (mm/jam)

R24 = Curah hujan (mm/hari)

T = Lamanya curah hujan (jam)

Analisis Curah Hujan Rencana

Presipitasi dalam hal ini adalah curah hujan, data curah hujan yang digunakan diperoleh dari Badan PUSAIR tahun 200-2019. Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang banyak digunakan adalah:

1. Distribusi Gumbel
2. Distribusi Log Normal
3. Distribusi Log Pearson Tipe III

Dalam statistik dikenal beberapa parameter yang berkaitan dengan analisis data yang meliputi rata-rata, simpangan baku, koefisien variasi, dan koefisien skewness (kecondongan atau kemecengan) yang nanti akan dipertimbangkan sebagai syarat pemilihan jenis distribusi.

Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran adalah persentase jumlah air yang dapat melimpas melalui permukaan tanah dari keseluruhan air hujan yang jatuh pada suatu daerah (Eripin, 2005). Nilai C berkisar antara 0 – 1. Nilai C = 0 menunjukkan bahwa semua air hujan terintersepsi dan terinfiltrasi ke dalam tanah, sebaliknya untuk nilai C = 1 menunjukkan bahwa air hujan mengalir sebagai aliran permukaan. Pada DAS yang baik harga C mendekati nol dan semakin rusak suatu DAS maka harga C semakin mendekati satu (Kodoatie dan Syarif, 2005).

Jika DAS terdiri dari berbagai macam penggunaan lahan dengan koefisien aliran permukaan yang berbeda, maka C yang dipakai adalah koefisien DAS yang dapat dihitung dengan persamaan berikut (Suripin, 2004):

$$C = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot A_i}{A_i}$$

(Suripin, 2004)

Dimana :

Ai = Luas lahan dengan jenis penutup tanah i

Ci = Koefisien aliran permukaan jenis penutup tanah i

n = Jumlah jenis penutup lahan

Tabel 1. Nilai Koefisien Aliran (C) untuk Metode Rasional (Kodoatie dan Syarif, 2005)

Penutupan Lahan	Harga C
Hutan Lahan Kering Sekunder	0,03
Belukar	0,07
Hutan Primer	0,02
Hutan Tanaman Industri	0,05
Hutan Rawa Sekunder	0,15
Perkebunan	0,4
Pertanian Lahan Kering	0,1
Pertanian Lahan Kering Campur Semak	0,1
Pemukiman	0,6
Sawah	0,15
Tambak	0,05
Terbuka	0,2
Perairan	0,05

Kapasitas Debit Aliran Sungai

Menurut Sulistiyono dkk (2013:49) debit aliran sungai adalah volume air sungai yang mengalir dalam satuan waktu tertentu. Debit air sungai adalah tinggi permukaan air sungai yang terukur oleh alat ukur permukaan air sungai. Dalam system satuan SI besarnya debit dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m³/dtk). Persamaan metode yang digunakan menurut Seyhan (1995: 215) :

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \times A$$

Dimana:

Q = Debit aliran (m³/detik)

A = Luas penampang kering (m²)

n = Koefisien kekasaran

S = Gradien hidrolik

R = Radius Hidrologi

ANALISIS DATA

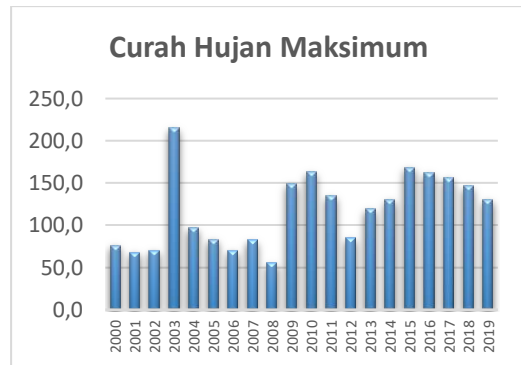
Dari hasil perhitungan debit banjir dibandingkan antara penggunaan koefisien pengaliran berdasarkan tataguna lahan tahun 2009 dan 2019. Kemudian dari kedua perhitungan tersebut dibandingkan dengan kapasitas debit aliran sungai untuk

mengetahui kemungkinan banjir pada Sub-DAS Ciwaringin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Curah Hujan Rencana

Data curah hujan yang digunakan tahun 2000 - 2019 berasal dari Badan PUSAIR pada stasiun pengamatan payung di Kabupaten Majalengka.



Gambar 4. Diagram Curah Hujan Harian Maksimum Sub-DAS Ciwaringin Tahun 2000-2019

Dari data curah hujan tersebut dihitung menggunakan parameter statistik (Bambang Triatmodjo, 2008) untuk menentukan metode yang akan digunakan dalam memperhitungkan curah hujan rencana.

Tabel 2. Rumus perhitungan parameter statistik

Koefisien Skewness	$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$	C_s = koefisien skewness X_i = nilai pengukuran dari suatu curah hujan ke- i (mm/hari) $\bar{X}$ = nilai rata - rata curah hujan (mm/hari) n = jumlah data curah hujan s = deviasi standar curah hujan
Koefisien kurtosis	$C_k = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)(n-3)} \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{s^4}$	C_k = koefisien kurtosis curah hujan X_i = nilai pengukuran dari suatu curah hujan ke- i (mm/hari) $\bar{X}$ = nilai rata - rata curah hujan (mm/hari) n = jumlah data curah hujan s = deviasi standar curah hujan

Tabel 3. Syarat pemilihan jenis sebaran

Jenis Sebaran	Syarat
Log Normal	$C_s \approx 3C_v$ $C_s \geq 0$
Gumbel	$C_s \approx 1,4$ $C_k \approx 5,4$
Log Pearson III	C_s positif atau negatif, dan tidak memenuhi semua syarat diatas

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan bahwa yang memenuhi syarat pemilihan jenis

sebaran yaitu perhitungan menggunakan metode Log Pearson Tipe III.

Tabel 4. Hasil perhitungan parameter statistik

Syarat	Nilai yang di dapat	Ketentuan Gumbel	Syarat	Nilai yang di dapat	Ketentuan Log Normal	Ketentuan Log Pearson III
Koefisien kemencengan	0,367	$C_s = 1,14$	Koefisien kemencengan	-0,713	CS/CV=3	Jika tidak ada nilai yang sesuai
Koefisien Kurtosis	2,732	$C_k = 5,4$	Koefisien Kurtosis	2,430		
Koefisien Variasi	0,372		Koefisien Variasi	0,08354		
Keterangan	Tidak memenuhi		Keterangan	Tidak memenuhi		Memenuhi

Curah Hujan Metode Log Pearson Tipe III

Metode Log Pearson tipe III apabila digambarkan pada kertas peluang logaritmik akan merupakan persamaan garis lurus, sehingga dapat dinyatakan sebagai model matematik dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = \bar{Y} + k \cdot S$$

(Soewarno, 1995)

Dimana :

X = Curah hujan (mm)

YT = Nilai logaritmik dari X atau log X dengan periode ulang tertentu

Y = Rata-rata hitung (lebih baik rata-rata geometrik) nilai Y

S = Deviasi standar nilai Y

k = Karakteristik distribusi peluang log-pearson tipe III

Tabel 5. Hasil perhitungan curah hujan rencana metode Log Pearson Tipe III

Periode Ulang (tahun)	faktor frekuensi (Gt)	log X	S log X	Log Rt	Hujan Rencana (mm)
2	0,017	2,042	0,171	2,045	110,852
5	0,836			2,184	152,910
10	1,270			2,258	181,327
25	1,761			2,342	219,892
50	2,000			2,383	241,533
100	2,252			2,426	266,660

Waktu Konsentrasi (tc)

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan air hujan yang jatuh untuk mengalir dari suatu titik terjauh sampai ke tempat keluaran DPS (titik kontrol) setelah tanah menjadi jenuh dan depresi-depresi kecil terpenuhi. Perhitungan waktu konsentrasi dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$T_c = ((0,87 \times L^2) / (1000 \times S))^{0,385}$$

(Kirpich, 1940)

Dimana :

Tc = Waktu konsentrasi (jam)

L = Panjang lintasan air dari titik terjauh sampai titik yang ditinjau (km)

S = Kemiringan rata-rata daerah lintasan air

$$S = \frac{H}{0,9 \times L}$$

(Kirpich, 1940)

Dimana :

H = Beda tinggi antara titik terjauh sampai titik yang ditinjau (kmdpl)

L = Panjang lintasan air dari titik terjauh sampai titik yang ditinjau (km)

$$S = \frac{0,588}{0,9 \times 14,672}$$

$$S = 0,0445$$

$$Tc = \left(\frac{0,87 (14,672)^2}{1000 \times 0.0445} \right)^{0,385}$$

$$Tc = 1,74 \text{ jam}$$

Perhitungan Intensitas Curah Hujan

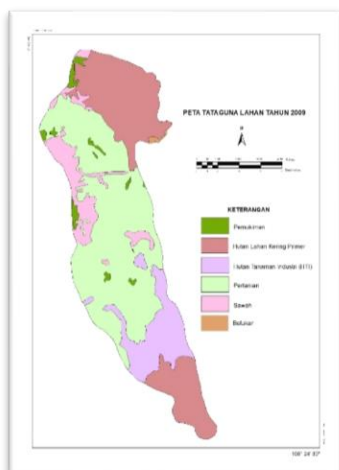
Perhitungan intensitas curah hujan ini menggunakan Metode Dr. Mononobe didapatkan hasil:

Tabel 6. Perhitungan intensitas curah hujan

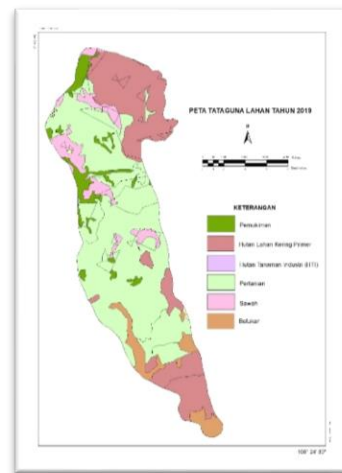
Kala Ulang	I (mm/jam)
R2	26,58
R5	36,66
R10	43,48
R25	52,73
R50	57,91
R100	63,94

Perhitungan Koefisien Pengaliran

Peta tataguna lahan tahun 2009 dan 2019.



Gambar 5. Peta Tataguna Lahan 2009



Gambar 6. Peta Tataguna Lahan 2019

Berdasarkan tataguna lahan yang telah dibuat dilakukan perhitungan koefisien pengaliran.

Tabel 6. Perhitungan koefisien aliran

Nomor	Jenis Tutupan Lahan	Harga Koefisien Aliran	Luas 2009 (km ²)	Luas 2019 (km ²)	Nilai Koefisien Aliran Tahun 2009	Nilai Koefisien Aliran Tahun 2019
1	Sawah	0,15	6,03	4,6	0,085	0,116
2	Pemukiman	0,6	1,33	3,63		
3	Pertanian Lahan Kering Campur	0,1	31,7	36,47		
4	Semak Belukar	0,07	0,18	3,63		
5	Hutan Tanaman Industri	0,05	8,18	18,07		
6	Hutan Lahan Kering Primer	0,02	19,15	0		
7	Tanah Terbuka	0,2	0	0,17		
Jumlah			66,57	66,57		

Terjadi peningkatan nilai koefisien pengaliran di Sub-DAS Ciwaringin yang disebabkan perubahan tataguna lahan pada tahun 2009 dan 2019. Diantaranya pada bagian utara daerah penelitian sebagian hutan lahan kering primer berubah menjadi pemukiman dan hutan tanaman indsutri. Lalu pada bagian tengah daerah penelitian sebagian sawah berubah menjadi pemukiman. Kemudian pada bagian selatan tepatnya di kaki gunung ciremai sebagian hutan tanaman industri berubah menjadi belukar dan lahan pertanian.

Perhitungan Debit Banjir Rencana

Analisis laju aliran puncak yang umum digunakan adalah metode rasional USSCS (1973). Metode rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata diseluruh DPS selama paling sedikit sama

dengan waktu konsentrasi DPS. Setelah didapatkan koefisien pengaliran (C), Intensitas curah hujan (I), dan luas daerah pengaliran (A) kemudian dihitung debit puncak dari sub DAS dengan metode rasional, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

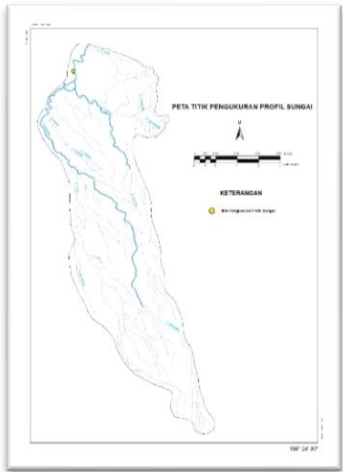
Tabel 7. Perhitungan debit banjir metode rasional

Kala Ulang	Debit Banjir 2009 (m ³ /s)	Debit Banjir 2019 (m ³ /s)
R2	41,912	56,887
R5	57,814	78,47
R10	68,558	93,0531
R25	83,139	112,844
R50	91,321	123,949
R100	100,821	136,844

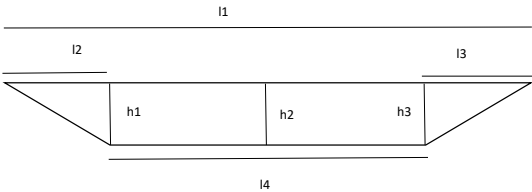
Dari tabel tersebut didapatkan hasil debit banjir dengan periode t tahun dengan kondisi tata guna lahan yang berbeda pada tahun 2009 dan 2019 menyebabkan kenaikan debit banjir sebesar 35,73%.

Perhitungan Kapasitas Debit Aliran Sungai

Perhitungan kapasitas debit aliran sungai dilakukan dengan menghitung penampang kering dan kecepatan aliran sungai yang didasarkan dari koefisien kekasaran, radius hidrologi, dan gradien hidraulik. Titik yang dilakukan pengukuran berada pada bagian hulu Sub-DAS Ciwaringin.



Gambar 7. Titik lokasi pengukuran profil sungai



Gambar 8. Penampang kering sungai

Tabel 8. Perhitungan luas penampang kering sungai

h1 (m ²)	h2 (m ²)	h3 (m ²)	h rata-rata (m ²)	I1 (m ²)	I2 (m ²)	I3 (m ²)	I4 (m ²)	Luas (m ²)
3,56	6,5	3,4	4,487	21,7	0,3	0,3	21,1	96,015

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \times A$$
$$= 11,007 \times 0,916 \times 0,047 \times 96,015$$
$$= 215,162 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa debit aliran sungai sebesar 215,1615492 m³/s.

Perbandingan Debit Banjir Metode Rasional dengan Kapasitas Debit Aliran Sungai

Dari hasil perhitungan kemudian dibandingkan antara debit banjir rasional dengan kapasitas debit aliran sungai.

Tabel 8. Perbandingan debit banjir metode rasional dengan kapasitas debit aliran sungai

Kala Ulang	Debit Banjir Metode Rasional (Tataguna Lahan 2009) (m ³ /s)	Debit Banjir Metode Rasional (Tataguna Lahan 2019) (m ³ /s)	Kapasitas Debit Aliran Sungai dengan (m ³ /s)
R2	41,912	56,887	215,162
R5	57,814	78,47	
R10	68,558	93,053	
R25	83,139	112,844	
R50	91,321	123,949	
R100	100,821	136,844	

Dari tabel diatas terdapat perbedaan antara kapasitas debit aliran sungai dan debit banjir metode rasional yang sudah dihitung baik dalam perhitungan menggunakan tataguna lahan 2009 dan tataguna lahan 2019. Perbedaan tersebut yaitu perhitungan debit banjir rencana lebih kecil dibandingkan dengan perhitungan kapasitas debit aliran sungai maka dari hal tersebut menunjukkan tidak berpotensi terjadi banjir.

KESIMPULAN

Hasil dari analisis data yang telah didapatkan pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis debit banjir rencana dengan metode rasional pada tahun 2009 dan 2019 adalah 41,912 m³/detik dan 56,887 m³/detik untuk periode ulang 2 tahun; 57,814 m³/detik dan 78,47 m³/detik untuk periode ulang 5 tahun; 68,558 m³/detik dan 93,053 m³/detik untuk periode ulang 10 tahun; 83,139 m³/detik dan 112,844 m³/detik untuk periode ulang 25 tahun; 91,321 m³/detik dan 123,949 m³/detik untuk periode ulang 50 tahun; dan 100,821 m³/detik dan 136,844 m³/detik untuk periode ulang 100 tahun. Terjadi kenaikan debit banjir dari tahun 2009 ke tahun 2019 sebesar 35,73%, hal ini dikarenakan meningkatnya nilai koefisien runoff di daerah penelitian. Meningkatnya nilai koefisien runoff disebabkan oleh penggunaan lahan yang berubah. Kemungkinan banjir akan terjadi jika curah hujan harian maksimum rata-rata mencapai angka 707 mm.
2. Penggunaan lahan di daerah penelitian pada tahun 2009 didominasi oleh hutan lahan kering primer (19,15 km²), hutan tanaman industri HTI (8,18 km²), semak belukar (0,18 km²), pemukiman (1,32 km²), pertanian lahan kering (31,71 km²), sawah (6,03 km²), nilai koefisien C rata – rata sebesar 0,08526126. Penggunaan lahan daerah penelitian pada tahun 2019 didominasi oleh hutan tanaman industri HTI (18,07 km²), semak belukar (3,62 km²), pemukiman (3,62 km²), pertanian lahan kering (36,5 km²), sawah (4,6 km²), tanah terbuka (0,16 km²), nilai koefisien C rata – rata sebesar 0,115724374. Perubahan tataguna lahan terjadi pada beberapa bagian di Sub-DAS Ciwaringin, diantaranya pada bagian utara daerah penelitian sebagian hutan lahan kering primer berubah menjadi pemukiman dan hutan tanaman indsutri. Lalu pada bagian tengah daerah penelitian sebagian sawah berubah menjadi

pemukiman. Kemudian pada bagian selatan tepatnya di kaki gunung ciremai sebagian hutan tanaman industri berubah menjadi belukar dan lahan pertanian.

3. Hasil perhitungan kapasitas debit aliran sungai sebesar 215,162 m³/detik. Dari perbandingan antara hasil perhitungan debit banjir dan hasil perhitungan kapasitas debit aliran sungai yaitu nilai debit banjir lebih kecil dibanding nilai kapasitas debit aliran sungai sehingga potensi banjir tidak akan terjadi terjadi pada daerah penelitian.

SARAN DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Saran dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Kemungkinan banjir di Sub-DAS Ciwaringin berdasarkan hasil perhitungan tidak akan terjadi, namun potensi banjir akan terjadi jika curah hujan harian maksimum rata-rata mencapai 707 mm. Maka dari itu diperlukan tanda peringatan pada stasiun penakar curah hujan bila nilai curah hujan mencapai besaran tersebut.
2. Untuk menekan nilai koefisien limpasan yang diperlukan pemanfaatan lahan yang terencana agar debit banjir tidak meningkat.
3. Berdasarkan situasi di lapangan, masih banyak masyarakat yang membuang sampah di sungai. Maka dari hal itu perlu dilakukan edukasi kepada masyarakat untuk menjaga sungai agar tidak terjadi pencemaran sungai dan potensi banjir bisa diminimalisir.
4. Diperlukan penelitian lebih lanjut agar data yang didapatkan lebih lengkap, sehingga hasil perhitungan lebih valid.

Dengan selesainya penelitian ini, penulis sadar terdapat sejumlah kekurangan. Penelitian ini ditujukan untuk menjelaskan secara singkat bagaimana potensi banjir di Sub-DAS Ciwaringin.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak Desa Mirat, yang telah membantu pelaksanaan penelitian, dan juga pihak Unpad yang telah memfasilitasi dalam berjalannya

penelitian ini. Tidak lupa juga kepada teman-teman yang telah membantu melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. (2010). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi Kelima. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta
- Domenico, P. A., and Schwartz, F. W., 1998. Physical and Chemical Hydrogeology, 2nd. New York: John Wiley & Sons
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus dan Pelampung. SNI 8066:2015
- Badan Standardisasi Nasional. 2016. Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana. SNI 2415:2016
- BMKG. 2021. Prakiraan Daerah Potensi Banjir. Sub Bidang Informasi Iklim Infrastruktur Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Dewi Parwati Suadnya, Jeffry S.F. Sumarauw dan Tiny Mananoma. 2017. ANALISIS DEBIT BANJIR DAN TINGGI MUKA AIR BANJIR SUNGAI SARIO DI TITIK KAWASAN. Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado
- Heldy Suherman dan Arief Firmansyah. 2017. . ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP DEBIT BANJIR DI WILAYAH HILIR ALIRAN KALI. Jurnal Konstruksia Volume 8 Nomer 2.
- Idit Vikriandi. 2020. Perubahan Fungsi Lahan Pertanian menjadi Perumahan dan Dampaknya terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat. Journal of Multidisciplinary Studies, p-ISSN 2085-997X. e-ISSN 2715-4505 Vol. 11 Nomor 01.
- Nugroho Hadisusanto. 2010. Aplikasi Hidrologi : Jogja Mediautama.
- Ray, Richard Godfrey. 1960. Aerial photographs in geologic interpretation and mapping. Washington, U.S. Government Printing Office.
- Somantri, Yudha. 2014. Analisis Kapasitas Sungai dalam Mengendalikan Banjir dengan Integrasi antara Metode Rasional dengan Program Win-TR. Universitas Bengkulu.
- Soewarno. 2000. Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid-I. Bandung : Nova.
- Suyono Sosrodarsono dan Kensaku Takeda. 2003. Hidrologi Untuk Pendairan, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 2003
- Viessman, W.K. dan Lewis, G.L. 1977. Introduction to Hydrology, Edisi ketiga, Harper & Row Publishers, New York, 1977