

DEBIT PUNCAK BANJIR BERDASARKAN NILAI KOEFISIEN LIMPASAN DAS JENELATA KABUPATEN GOWA

Marupah¹, Asnita Virlayani²

^{1,2}Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
Email: marufah@unismuh.ac.id

Abstrak

Salah satu indikator kesehatan DAS adalah debit puncak. Debit puncak yang tinggi menggambarkan tingkat kerusakan suatu DAS, Kerusakan suatu DAS akan menyebabkan terjadinya banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai koefisien limpasan DAS Jenelata dengan metode U. S. Forest Service berdasarkan tutupan lahan dan untuk mengetahui nilai debit puncak DAS Jenelata. Penelitian ini menggunakan metode Rasional untuk mengetahui debit puncak DAS Jenelata. Metode Rasional menggunakan 3 variabel yaitu faktor koefisien limpasan (C), intensitas hujan (I) dan luas daerah aliran Sungai (A). Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai koefisien limpasan yang diperoleh dari metode U. S. Forest Service adalah sebesar 0,39. Nilai tersebut menunjukkan bahwa 39% hujan yang jatuh di wilayah DAS Jenelata akan menjadi aliran permukaan dan tergolong dalam klasifikasi sedang. Debit puncak terendah di DAS Jenelata terjadi pada tahun 1999 yaitu 205,64 m³/detik dengan intensitas hujan 8,52 mm/ dan debit puncak tertinggi yaitu 408,85 m³/detik terjadi pada tahun 2015 dengan intensitas hujan 16,94 mm/jam.

Kata kunci : DAS, Debit Puncak, Koefisien Limpasan, Metode Rasional

Abstract

One indicator of watershed health is peak discharge. High peak discharge describes the level of damage to a watershed, Damage to a watershed will cause flooding in the rainy season and drought in the dry season. This study aims to determine the runoff coefficient value of the Jenelata watershed using the U.S. Forest Service method based on land cover and to determine the peak discharge value of the Jenelata watershed. This study uses the Rational method to determine the peak discharge of the Jenelata watershed. The rational method uses 3 variables, namely the coefficient of surface runoff (C), rainfall intensity (I) and the area of the river basin (A). The results of the analysis show that the runoff coefficient obtained from the U.S. Forest Service method is 0.39. This value indicates that 39% of the rain that falls in the Jenelata watershed will be runoff and is classified as moderate. The lowest peak discharge in the Jenelata watershed occurred in 1999, namely 205.64 m³/second with a rainfall intensity of 8.52 mm/second and the highest peak discharge, namely 408.85 m³/second, occurred in 2015 with a rainfall intensity of 16.94 mm/hour.

Keywords: Watershed, Peak Discharge, Runoff Coefficient, Rational Method

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk akan dibarengi dengan peningkatan Kebutuhan lahan. Perubahan kawasan hutan menjadi lahan pertanian, pemukiman dan berbagai peruntukan lainnya telah menimbulkan banyak dampak negatif terhadap sumber daya lahan dan air yang terjadi pada wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS).

Curah hujan yang jatuh di daratan sebagian akan terintersepsi oleh vegetasi dan selebihnya akan sampai ke permukaan tanah. Air hujan yang sampai ke permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah sebagai air infiltrasi dan sebagian air hujan lainnya mengalir di atas permukaan tanah menjadi limpasan permukaan atau surface runoff mengisi cekungan tanah, danau, dan masuk ke sungai dan akhirnya akan mengalir ke laut.

Faktor-faktor yang mempengaruhi limpasan permukaan adalah elemen klimatologi seperti jenis presipitasi, intensitas curah hujan, dan lamanya curah hujan sedangkan elemen daerah pengaliran seperti kondisi penggunaan lahan dan tutupan lahan, daerah pengaliran (kerapatan pengaliran), kondisi topografi, dan jenis tanah. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung koefisien limpasan permukaan, dalam penelitian ini digunakan metode United States Forest Service.

Di wilayah Daerah Aliran Sungai Jenelata telah mengalami perubahan penggunaan lahan yang diakibatkan oleh peningkatan jumlah penduduk, serta

curah hujan yang semakin meningkat setiap tahunnya. Hal ini akan berpotensi mengakibatkan banjir, seperti yang telah terjadi di awal tahun 2019, akibat dari banjir dan perubahan tutupan lahan akan menyebabkan debit limpasan meningkat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Sub DAS Jenelata Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan, secara Geografis DAS Jenelata terletak pada titik koordinat LS 5°19'32,78" dan BT : 119°43'09,31" Dapat di lihat pada gambar 1 :

Ada 3 metode yang dapat digunakan untuk menghitung koefisien limpasan permukaan yaitu : metode United States Forest Service, Hasing, dan Cook, dalam penelitian ini digunakan metode United States Forest Service.

Perhitungan koefisien limpasan (C) menggunakan metode U. S. Forest Service, persamaannya sebagai berikut:

$$\text{Koefisien Limpasan (C)} = \frac{\sum(L \times C)}{\sum L} \quad (1)$$

Keterangan :

L : Luas penggunaan Lahan (ha)

C : Koefisien Aliran

Metode Rasional dapat menggambarkan hubungan antara debit limpasan dengan besar curah hujan, secara praktis berlaku untuk luas DAS kurang dari 300 hektar. Bentuk umum untuk rumus metode rasional adalah sebagai berikut:

$$Q_p = 0,278 \times C \times I \times A \quad (2)$$

Keterangan :

Qp : Debit Puncak Limpasan (m³/jam)

C : Koefisien Limpasan

I : Intensitas Hujan (mm/jam)

A : Luas Daerah (Ha)



Gambar 1. Lokasi Kegiatan Pada Peta Sulawesi Selatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Curah Hujan Wilayah dan Hujan Harian Maksimum

Ada 3 stasiun curah hujan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Stasiun Malakaji, Stasiun Tanralili, dan

Stasiun Malino. Dengan curah hujan masing-masing stasiun selama 20 tahun dari tahun 1999 – 2018, total luas daerah aliran sungainya sebesar 222,6 km². wilayah aliran sungai dengan metode *polygon thiessen* dan curah hujan maksimum dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

Tabel 1. Stasiun curah hujan , luas wilayah dan nilai koefisien *Poligon Thiessen*

No	Stasiun	Luas (Km ²)	Koefisien Thiessen
1	Malakaji	12,7	0,06
2	Tanralili	74,2	0,33
3	Malino	135,65	0,61
		222,6	1,00

Rekapitulasi hasil perhitungan hujan maksimum harian rata-rata menggunakan metode *polygon thiessen* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. CH Maksimum Harian Rata-Rata Metode polygon Thiessen

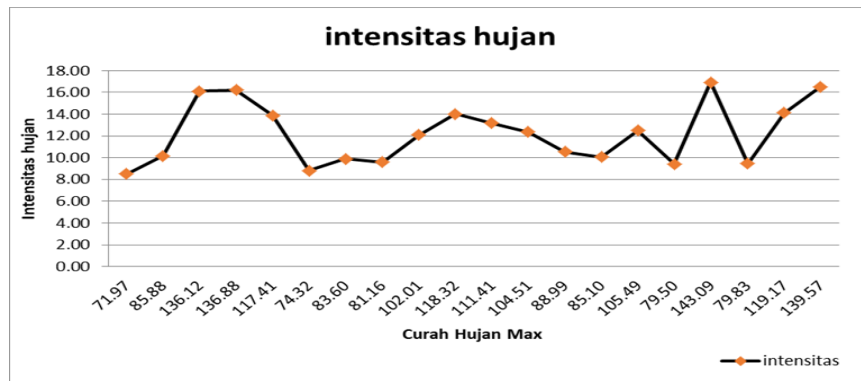
No	Kejadian			Hujan Maksimum
	Tahun	Bulan	Tanggal	Harian Rata-Rata
1	1999	Oktober	30	71,97
2	2000	Februari	3	85,88
3	2001	Februari	2	136,12
4	2002	Januari	2	136,88
5	2003	Desember	24	117,41
6	2004	Maret	9	74,32
7	2005	Maret	28	83,60
8	2006	Januari	25	81,16
9	2007	Desember	16	102,01
10	2008	Februari	3	118,32
11	2009	Januari	31	111,41
12	2010	Januari	12	104,51
13	2011	Februari	5	88,99
14	2012	November	25	85,10
15	2013	Januari	2	105,49
16	2014	Januari	24	79,50
17	2015	Januari	3	143,09
18	2016	Februari	11	79,83
19	2017	Februari	2	119,17
20	2018	Januari	11	139,57

Intensitas Hujan

Hasil perhitungan yang telah dilakukan, intensitas hujan 20 tahun terakhir di DAS Jenelata di peroleh intensitas hujan maksimum terjadi pada tahun 2015 yaitu 16,94 mm/jam dan intensitas hujan minimum terjadi pada tahun 1999 yaitu 8,52 mm/jam.

Grafik intensitas hujan DAS

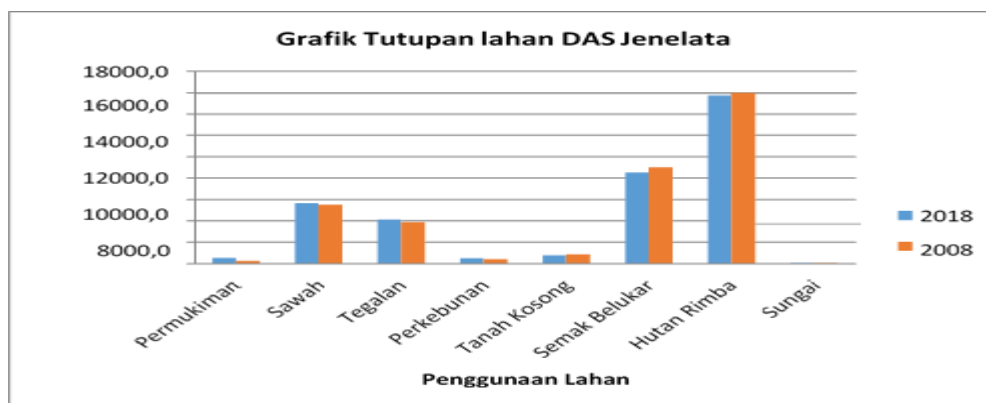
Jenelata memperlihatkan bahwa apabila curah hujan maksimum meningkat maka intensitas hujan juga akan meningkat. Jadi dapat dikatakan bahwa curah hujan maksimum berbanding lurus dengan intensitas hujan. Hal ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Grafik intensitas hujan DAS Jenelata

Koefisien Limpasan

Jenis tutupan lahan dan luas masing-masing tutupan di DAS Jenelata, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Tutupan lahan DAS Jenelata tahun 1999-2018

Berdasarkan tutupan lahan dan lausan yang diperoleh maka dilakukan perhitungan koefisien limpasan pada DAS Jenelata. Nilai koefisien limpasan

yang diperoleh dari metode U. S. Forest Service adalah sebesar 0,39. Nilai tersebut menunjukkan bahwa 39% hujan yang jatuh di wilayah Sub DAS Jenelata

akan menjadi aliran permukaan tergolong dalam klasifikasi sedang.

DAS Jenelata selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Hasil perhitungan koefisien limpasan

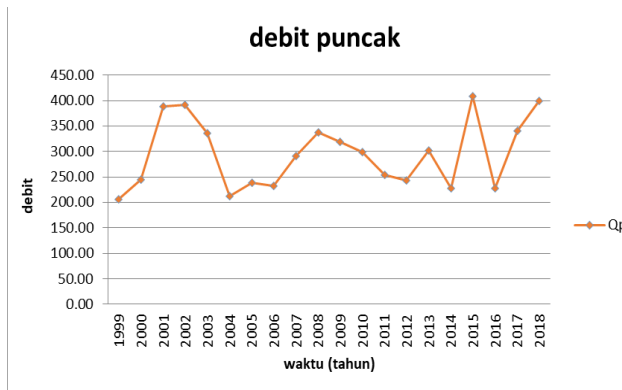
Tabel 3. Koefisien limpasan Metode U.S. Forest Service

No.	Penggunaan Lahan	Luas (L)		c	Lxc	koefisien limpasan (C)
		ha	%			
1	Rumah Tinggal (Pemukiman)	571,01	1,58	0,50	285,51	
2	Tanah Berat Bervegetasi (Sawah)	5.690,65	15,78	0,50	2.845,32	
3	Tanah Berat Tanpa Vegetasi (Tegalan)	4.131,89	11,46	0,60	2.479,14	
						0,39
4	Tanah Berat Bervegetasi (Perkebunan)	530,70	1,47	0,50	265,35	
5	Tanah Kosong (Kasar)	779,78	2,16	0,50	389,89	
6	Tanah Berat (Semak Belukar)	8.534,44	23,66	0,45	3.840,50	
7	Hutan Bervegetasi (Hutan Rimba)	15.747,16	43,66	0,25	3.936,79	
8	Rata Kedap Air (Sungai)	82,24	0,23	0,90	74,02	
	Total	36.067,87	100,00		14.116,51	

Debit puncak

Dari perhitungan debit puncak metode rasional dengan koefisien limpasan metode U.S. forest service diperoleh debit puncak terendah

terjadi pada tahun 1999 yaitu 205,64 m³/detik dan debit puncak tertinggi yaitu 408,85 m³/detik pada tahun 2015.



Gambar 4. Debit puncak maksimum

Berdasarkan grafik diatas curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2015 dengan nilai debit puncak maksimum yaitu 408,85 m³/detik dan curah hujan terendah terjadi pada tahun 1999 dengan debit puncak minimum yaitu 205,64 m³/detik. Hasil ini sesuai dengan Asdak (2010), semakin tinggi curah hujan yang terjadi maka semakin besar debit puncak yang dihasilkan demikian pula sebaliknya semakin rendah curah hujan maka semakin kecil debit puncak yang dihasilkan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang ada pada bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Koefisien limpasan yang diperoleh dengan menggunakan metode United States Forest Service adalah 0,39. Nilai tersebut menunjukkan bahwa 39% hujan yang jatuh di wilayah DAS Jenelata akan menjadi aliran permukaan dan tergolong dalam klasifikasi sedang.
2. Debit puncak metode rasional dengan

koefisien limpasan metode U.S. forest service diperoleh debit puncak terendah dengan intensitas hujan 8,52 mm/jam terjadi pada tahun 1999 yaitu 205,64 m³/detik dan debit puncak tertinggi dengan intensitas hujan 16,94 mm/jam yaitu 408,85 m³/detik pada tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. dan Ahmad S. 2014. Analisis Debit Puncak DAS Padang Guci Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu. *Jurnal Teknik Sipil*. 2(2): 108-119.
- Asdak, C. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Adzicky Samaawa, M. Pramono Hadi. 2015. Estimasi Debit Puncak Berdasarkan Beberapa Metode Penentuan Koefisien Limpasan di Sub DAS Kedung Gong, Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta (<https://www.neliti.com>)
- Amiriyah Umi Marfu'ah, Rustam Affandi, Julian A. Maulana dan Rahmat R. Suparno. 2018. Estimasi Limpasan Permukaan Sub DAS Melamon Menggunakan Metode Cook Terintegrasi Sistem Informasi Geografis. *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX 2018*. Fakultas Geografi dan Program Studi Pendidikan Geografi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta (<https://publikasiilmiah.ums.ac.id>)
- Hardjasoemantri, Koesnadi. 1986. Aspek Hukum Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup. Gadjah Mada University Press.

- Harto Br. 1993. *Analisis Hidrologi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Hermansah, Muh.
- Yusuf S. 2020. Studi Perbandingan Debit Banjir Rancangan Dengan Debit Aktual Di Sungai Jenelata Kabupaten Gowa. *Skripsi*, Program Studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar (<https://digilibadmin.unismuh.ac.id>)
- Kodoatie, J. R. dan Roestam S. 2010. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta, Andi.
- Khairul Amri, Ahmad Syukron. 2014. Analisis Debit Puncak DAS Padang Guci Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu. *Jurnal Fropil*: Universitas Bengkulu (<https://media.neliti.com>)
- Muhammad Amin, Ridwan, Iskandar Zulkarnaen. 2018. *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Diktat Kuliah Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (<http://repository.lppm.unila.ac.id>)
- Purwadhi, S. H. dan Tjaturahono B. S. 2008. *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. Semarang: Pusat Data Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dan Jurusan Geografi FIS UNNES.
- Putra Muhammad Rifqi. 2017. Analisis Spasial Debit Puncak Daerah Aliran Sungai Beringin dengan Metode Rasional. *Skripsi*, Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang (<https://journal.unnes.ac.id>)
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. ANDI Offset Yogyakarta.
- Syarifuddin Kadir. 2016. *Modul Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (20162- FMKB-304) Klasifikasi Daerah Aliran Sungai*. Fakultas Kehutanan UNLAM Banjarbaru.
- Taufik Azhari, Muhammad Aris. 2020. Analisis Debit Limpasan Akibat Adanya Perubahan Tata Guna Lahan (Studi Kasus DAS Jenelata Kabupaten Gowa). *Skripsi*, Program Studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar (<https://digilibadmin.unismuh.ac.id>)