



PREDIKSI ALIRAN AIR PERMUKAAN DAS TALLO SULAWESI SELATAN

**Suarni¹, Ibrahim Abbas², Nasiah³*

*123 Jurusan Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar, 2021. Indonesia.
Email: suarni*

ABSTRACT

The purpose of this research is to: 1. Namely to determine the characteristics of the Tallo watershed in South Sulawesi. 2. To determine the amount of surface water flow in the Tallo watershed of South Sulawesi. The target of this research is the Tallo watershed as a whole. Data collection techniques used are observation techniques, documentation techniques, secondary data analysis techniques using the Thornthwaite method. The results showed that the Tallo watershed area morphologically has an area of 432.21 km² which is located at an altitude of 0 to 800 m above sea level, with a river length of 77.90 km and a width of 5.54 km and an index of riverbanks indicating that the Tallo watershed has an increase and decrease in surface. the flood waters are neither too fast nor too slow. Soil types in general consist of hydromorphal alluvial, brownish brown alluvial, reddish brown latosol, reddish brown Mediterranean and red podzolic with land use, namely shrubs, settlements, gardens, rice fields and ponds. Calculation of surface water flow using the Thornwaite method. From the calculation results, the largest surface water flow discharge in 2014 was 423.65 m³ / second and the smallest water flow discharge occurred in 2015 at 167.92 m³ / second.

Keywords: *Surface Water Flow, Thornthwaite Method*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk: 1. Yaitu untuk Mengetahui Karakteristik DAS Tallo Sulawesi Selatan. 2. Untuk mengetahui besar aliran air permukaan DAS Tallo Sulawesi Selatan. Sasaran dalam penelitian ini adalah DAS Tallo secara keseluruhan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik observasi, teknik dokumentasi, teknik analisis data sekunder menggunakan metode Thornthwaite. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah DAS Tallo secara morfologi memiliki luas 432.21 km² yang terletak pada ketinggian 0 sampai 800 m di atas permukaan laut, dengan panjang sungai 77.90 km dan lebar 5.54 km serta indeks percabangan sungai yang menunjukkan DAS Tallo mempunyai kenaikan dan penurunan muka air banjir yang tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lambat. Jenis tanah secara umum terdiri dari Alluvial hidromorf, Alluvial coklat kekelabuan, Latosol coklat kemerahan, Mediteran coklat kemerahan dan podsolik merah dengan penggunaan lahan yaitu belukar, pemukiman, kebun, sawah dan tambak. Perhitungan besar aliran air permukaan dengan menggunakan metode Thornwaite. Dari hasil perhitungan diperoleh debit aliran air permukaan terbesar pada tahun 2014 sebesar 423.65 m³/detik dan debit aliran air terkecil terjadi pada tahun 2015 sebesar 167.92 m³/detik.

Kata Kunci: *Aliran Air Permukaan, Metode Thornthwaite*

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup. Air adalah benda alam yang mutlak bagi hidup dan kehidupan, baik secara langsung untuk berbagai kegiatan sehari-hari maupun secara tidak langsung digunakan dalam pengembangan suatu lingkungan hidup. Kebutuhan air untuk mendukung kehidupan terasa semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kegiatan diberbagai sektor pembangunan. meningkatnya kualitas dan kuantitas air yang diperlukan dari waktu-kewaktu, ditandai oleh perkembangan kependudukan serta pertumbuhan tingkat kesejahteraan manusia. Sumberdaya air dapat dimanfaatkan berupa air hujan, air permukaan (*run off*) air danau, air tawar dan air tanah. Pemanfaatan sumberdaya air tersebut tergantung pada tujuan pemanfaatan, potensinya dan penguasaan teknologi.

Sumber daya air sungai di Indonesia selama ini memegang peranan penting dalam berbagai pemenuhan kebutuhan air, seperti irigasi dan kebutuhan air baku. Sungai di Indonesia juga merupakan salah satu potensi sumber daya air yang cukup besar dan strategis (Sugyanto dkk, 2013).

Sumber daya air suatu wilayah terdapat dalam berbagai bentuk, berupa genangan dan aliran air, air tanah, es atau kelembapan atmosfer. Di daerah tropis, sumber daya air berasal dari air hujan, baik yang jatuh setempat maupun jatuh di hulunya. Secara teoritis jumlah dan fluktuasi keterdapatannya air suatu wilayah dapat diperkirakan berdasarkan besar curah dan kerap waktu hujannya. Sementara faktor-faktor hidrologi lainnya, seperti bentuk wilayah, geologi, tanah dan tutupan serta penggunaan lahan, akan menentukan distribusi dan kecepatan aliran serta kualitas air. Setiap pemanfaatan air atau perubahan salah satu faktor hidrologi akan mempengaruhi jumlah keterdapatannya air di tempat tersebut atau di wilayah sebelah hilirnya (Djuwansyah dan Rusydi, 2012).

Di bumi terdapat kira-kira sejumlah 1,3-1,4 km³ air, dan 97,5% adalah air laut yang 1,75% berbentuk es dan 0,75% berada di daratan sebagai air sungai, air danau, air tanah dan sebagainya. Hanya 0,001% berbentuk uap air di udara (Sosrodarsono dan Takeda, 2003).

Hidrologi sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang kejadian, perputaran dan penyebaran air di atmosfer dan permukaan bumi serta di bawah permukaan bumi. Hidrologi juga termasuk salah satu cabang ilmu yang semakin berkembang di Indonesia sejalan dengan berkembangnya proyek pengembangan sumberdaya air seperti pengendalian banjir, pengendalian erosi dan sedimentasi, penyediaan air irigasi, penyediaan air bersih, pembangkit air dan tenaga listrik dan lainnya (Soewarno. 1991).

Kondisi hidrologi disetiap wilayah dicermati secara mendalam mempunyai perbedaan dalam proses, sehingga menyebabkan adanya perbedaan potensinya. Proses hidrologi di suatu wilayah dipengaruhi oleh karakteristik fisik wilayahnya dan perilaku manusia. Oleh karena itu interpretasi potensi air disuatu wilayah dapat dilakukan dengan mengkaji sifat-sifat fisik wilayahnya dan perilaku manusia dan data sekunder tentang air. Informasi potensi air di suatu wilayah sangat diperlukan untuk kebijakan pemanfaatan dan konservasinya.

Salah satu penyebab terjadinya banjir selain karena faktor sedimentasi, juga dapat terjadi karena meningkatnya volume limpasan yang terjadi. Oleh karena itu perlu diperhatikan faktor-faktor apa saja yang dapat ditahan oleh tanah, vegetasi atau cekungan dan akhirnya mengalir langsung ke sungai atau laut. Karakteristik daerah yang berpengaruh terhadap besarnya limpasan air permukaan antara lain adalah topografi, jenis tanah dan penggunaan lahan atau penutup lahan (Sarino dkk, 2013).

Pola penggunaan lahan, secara tidak langsung merubah fungsi hidrologi daerah aliran sungai (DAS) yaitu sebagai transmisi air, fungsi penyangga dan fungsi pelepasan air secara bertahap. Peralihan alih fungsi lahan yang tidak terkendali dengan baik akan menyebabkan gangguan keseimbangan hidrologi DAS yang ditandai dengan perbedaan debit air sungai yang sangat tinggi antara musim penghujan dan musim kemarau. Peningkatan debit air sungai pada musim penghujan dan penurunan debit air sungai pada musim kemarau berpengaruh terhadap ketersediaan air (Joleha dkk, 2016).

Informasi ketersediaan dan kebutuhan air suatu DAS sangat penting untuk menunjang perencanaan pengelolaan DAS yang lebih baik, sehingga dapat ditentukan kegiatan-kegiatan yang

dapat menyeimbangkan antara ketersediaan air tercukupi atau kekurangan dapat diketahui berdasarkan neraca keseimbangan air.

Peralihan fungsi suatu kawasan yang mampu menyerap air menjadi kawasan yang kedap air akan mengakibatkan ketidakseimbangan hidrologi dan berpengaruh negatif pada kondisi Daerah Aliran Sungai. Perubahan penggunaan pada suatu kawasan akan memberikan pengaruh terhadap waktu serta volume aliran permukaan. Laoh (2002) mengatakan bahwa pada lahan bervegetasi lebat, air hujan yang jatuh akan tertahan pada vegetasi dan meresap ke dalam tanah melalui vegetasi, sehingga limpasan permukaan yang mengalir kecil. Pada lahan terbuka atau tanpa vegetasi, air hujan yang jatuh sebagian besar menjadi limpasan permukaan yang mengalir menuju sungai, sehingga aliran sungai meningkat dengan cepat. peningkatan volume aliran permukaan akan mengakibatkan masalah banjir dibagian hilir daerah aliran sungai.

METODE

Jenis penelitian “Studi Aliran Air Permukaan (Run Off) DAS Tallo Sulawesi Selatan” adalah penelitian kuantitatif deskriptif yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui besar aliran air permukaan DAS Tallo Sulawesi Selatan. Penelitian kuantitatif merupakan metode untuk menguji teori-teori tertentu dengan cara meneliti hubungan antar antar variabel. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik fisik wilayah dan besar aliran air permukaan di DAS Tallo Sulawesi Selatan, maka variabel yang akan di teliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Variabel	Data yang digunakan	Sumber Data
a. Bentuk dan luas DAS	Data hasil analisis Peta Rupa Bumi Indonesia	Peta Rupa Bumi Indonesia lembar Makassar, Maros, Malino dan Sapaya skala 1 : 50.000 tahun 1999
b. Topografi	Data ketinggian DAS Tallo	Peta Rupa Bumi Indonesia lembar Makassar, Maros, Malino dan Sapaya skala 1 : 50.000 tahun 1999
c. Keadaan Iklim 1. Curah hujan 2. Suhu Udara	- Data Curah hujan tahun 2008-2018 - Data suhu udara 2008-2018	Dinas Pengelolaan Sumber Daya air Provinsi Sulawesi Selatan
d. Water Holding Capacity 1. Jenis tekstur tanah 2. Jenis penggunaan lahan	- Peta jenis tanah DAS Tallo tahun 2020 - Peta penggunaan lahan DAS Tallo taun 2020	- Peta jenis tanah Sulawesi Selatan - Citra DAS Planet tahun 2020

Pada penelitian ini cara analisis yang digunakan adalah dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh *Thorntwaite* dan *Mather* yaitu dengan menggunakan data curah hujan dan data suhu yang diperhitungkan untuk waktu dan bulan pada DAS. Berikut langkah-langkah dalam menghitung aliran air permukaan pada DAS Tallo Sulawesi Selatan yaitu sebagai berikut :

1. Menentukan ketinggian tempat stasiun penakar curah hujan

Jika pada peta stasiun tidak memiliki daftar ketinggian tempat maka ketinggian stasiun diperoleh dengan cara tumpang-susun peta stasiun curah hujan dengan peta Rupabumi.

2. Menentukan suhu udara bulanan rata-rata

Data suhu udara umumnya sulit diperoleh, oleh karena itu suhu udara dapat di interpolasi dengan data suhu yang diketahui. Dengan rumus sebagai berikut :

$$\Delta t = 0,006 \times \Delta h$$

$$T_1 = t_2 \pm \Delta t$$

Dimana :

Δt : beda suhu udara (°C)

Δh : beda tinggi lokasi I dengan lokasi II
 T_2 : suhu udara dilokasi II (suhu udara yang dicari)

3. Menghitung luas Polygon

Sebelum menghitung luas Polygon maka terlebih dahulu membuat peta polygon. Cara membuat polygon adalah :

- Tarik garis dari masing-masing stasiun dengan garis putus-putus (baik stasiun lokasi penelitian maupun stasiun pembantu) sehingga membentuk segitiga-segitiga.
- Tarik garis lurus dengan garis bantu (garis putus-putus) dari setiap sisi segitiga.
- Hasil dari penarikan garis tersebut diperoleh polygon dari setiap stasiun penakar curah hujan. Untuk menghitung luas polygon digunakan metode bujur sangkar (*squart methode*).

4. Mencari data curah hujan yang hilang

Metode rata-rata aljabar adalah metode yang paling praktis digunakan untuk mencari data curah hujan yang hilang. Pengukuran yang dilakukan di beberapa stasiun dalam waktu yang bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun, stasiun yang digunakan dalam hitungan biasanya masih saling berdekatan (Saputro, 2011).

$$P = \frac{P_1+P_2+P_3+P_4+P_5\dots+P_n}{n}$$

Dimana :

P = Curah hujan yang hilang
 P_1, P_2, P_3 = Hujan di stasiun 1,2,3 ...n
 n = Jumlah stasiun hujan

5. Menghitung rata-rata curah hujan

Dalam menghitung rata-rata curah hujan dilakukan menggunakan metode polygon thiessen, metode ini dilakukan pada wilayah yang mempunyai stasiun pengamatan yang tidak tersebar secara merata dan daerahnya tidak homogen (Nasiah, 2012). Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan 10 tahun terakhir. Curah hujan dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$P = \frac{P_1.A_1+P_2.A_2+P_3.A_3+P_4.A_4+P_5.A_5\dots+P_n.A_n}{A_1+A_2+A_3+\dots+A_n}$$

Keterangan :

P : Rata-rata curah hujan
 P_1 : Jumlah curah hujan
 A_1 : Luas Polygon

6. Menghitung Evapotranspirasi dengan metode Thornthwaite

Evaporasi terkoreksi adalah nilai penguapan (evaporasi) yang dihitung dengan memperhatikan pengaruh faktor koreksi menurut garis lintang bumi (Thornthwaite dan mather dalam Joleha,2016).

EP = EPx . F, dimana :

$$E_{px} = 16 \left\{ \frac{10.T}{I} \right\}^a$$

$$I = \sum i, i = \text{Januari} - \text{Desember}$$

$$I = \left[\frac{T}{5} \right]^{1,514}$$

$$a = 0,675 \times 10^{-6} \cdot I^3 - 0,77 \times 10^{-4} \cdot I^2 + 0,01792 \cdot I + 0,49239$$

Dimana :

EP' : Evapotranspirasi potensial (mm)
 F : Faktor koreksi (Tergantung letak lintang)
 E_{px} : Evapotranspirasi Potensial, dengan perhitungan 1 bulan
 T : Suhu udara rata-rata ($^{\circ}\text{C}$)
 I : Indeks panas tahunan
 i : Indeks panas bulanan

7. Menghitung *Accumulation Potensial Water Loss* (APWL)

APWL diartikan sebagai akumulasi potensi kehilangan air pada suatu daerah tertentu (Thorntwaite dan Mather dalam Joleha, 2016), perhitungan APWL dapat dilakukan sebagai berikut :

- APWL = (P-PE) jika $P < PE$ nilai APWL untuk bulan tersebut ditambah dengan nilai APWL bulan sesudahnya.
- APWL = 0, jika $P > PE$. Karena nilai P yang didapat lebih besar maka nilai PE= 0

8. Menghitung *Water Holding Capacity* (WHC)

Data yang digunakan dalam menghitung *Water Holding Capacity* (WHC) adalah data jenis penggunaan lahan dan data tekstur tanah, (Thorntwaite dan Mather dalam Joleha, 2016). Untuk mengetahui berapa WHC pada satu satuan lahan maka dilakukan langkah-langkah berikut :

- a. Tumpang susun peta polygon thiessen dengan peta jenis tanah
- b. Berdasarkan peta jenis tanah dapat ditentukan tekstur tanah. Untuk menentukan tekstur tanah pada masing-masing polygon maka peta jenis tanah dioverlay dengan peta polygon thiessen.
- c. Tumpang susun peta polygon thiessen dan peta jenis tanah penggunaan lahan
- d. Untuk menentukan jenis penggunaan lahan pada masing- masing polygon, maka peta polygon thiessen dioverlay dengan peta jenis tanah penggunaan lahan. Untuk mengetahui air yang tersedia pada masing-masing jenis penggunaan lahan maka disesuaikan dengan tabel *Water Holding Capacity*.

9. Perhitungan ST (*Soil Moisture Storage*)

ST atau *Soil Moisture Storage* diartikan sebagai besarnya penyimpanan air oleh pori-pori tanah (Thorntwaite dan Mather dalam Joleha, 2016). Perhitungan ST dengan nilai maksimum sama dengan WHC, yang dapat dilakukan dengan rumus :

$$ST = Sto \cdot e^{-APWL/Sto}$$

Dimana :

Sto : Storage in the field capacity

e : Bilangan Navier (2,718)

Apabila $P > PE$ maka $ST = Sto$, dan apabila $P < PE$ maka ST didapatkan dari rumus diatas. Sedangkan nilai Sto sama dengan nilai WHC.

Water Holding Capacity (WHC) atau Sto dapat dihitung pada masing-masing stasiun hujan dengan peta jaringan polygon, dapat dihitung luas setiap penggunaan lahan yang dikombinasikan dengan data tekstur tanah.

Adapun perhitungan dalam menentukan nilai WHC menggunakan rumus sebagai berikut :

$$WHC = \frac{\% \text{luas} \times \text{air tersedia} \times \text{zona perakaran}}{100}$$

10. Perhitungan Penambahan Air (ΔSt)

Menghitung penambahan air (ΔSt), yaitu dengan cara mengurangkan nilai (St) pada bulan yang bersangkutan dengan bulan sebelumnya (Thorntwaite dan Mather dalam Joleha, 2016).

Contoh :

$$\Delta ST \text{ januari} = ST \text{ Desember} - ST \text{ januari}$$

11. Perhitungan evapotranspirasi Aktual (EA)

Evaporasi aktual diartikan sebagai kenyataan besarnya tingkat penguapan yang terjadi dilapangan (Thorntwaite dan Mather dalam Joleha, 2016). Dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut :

- Pada bulan basah ($P > PE$), maka $EA = PE$, sedangkan
- Pada bulan kering ($P < PE$), maka $EA = P + \Delta St$

12. Menghitung Defisit (D)

Defisit diperoleh dengan mencari selisih antara Evapotranspirasi potensial (EP) dengan evapotranspirasi aktual (Thorntwaite dan Mather dalam Joleha, 2016).

$$D = PE - EA$$

Dimana :

D = Defisit

PE= Evapotranspirasi potensial (mm/bulan)

EA= Evaporasi actual

13. Menghitung Surplus (S)

Nilai surplus (S) merupakan kelebihan lengas tanah yang terjadi pada suatu daerah atau DAS (Thorntwaite dan Mather dalam Joleha, 2016). Surplus dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut :

- Untuk bulan dengan $P > PE$ dan $ST = WHC$ maka $S = P - PE$
- Untuk $P < PE$, maka $ST < WHC$ maka $S = P - PE - \Delta ST$, dan $S = 0$, jika $P < PE$

Dimana :

S = Surplus (mm/bulan)

P = presipitasi

PE = Evapotranspirasi potensial (mm/bulan)

ΔSt = perubahan lengas tanah (mm)

14. Menghitung Run Off (RO)

Run off diartikan sebagai besarnya aliran permukaan yang terjadi pada suatu wilayah tertentu. (Thorntwaite dan Mather dalam Joleha, 2016). Run off diperoleh dari surplus air yang besarnya diasumsikan 50% dan sisanya akan keluar menjadi run off pada bulan berikutnya. Run off didapatkan dari hasil perhitungan sebagai berikut :

$$RO = \frac{\frac{1}{2} \text{ nilai } S \text{ bulan } n-1 + \text{nilai } S \text{ bulan } n}{2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Hidrologi

Morfometri DAS adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan keadaan jaringan alur sungai secara kuantitatif. Keadaan yang dimaksud untuk analisa aliran sungai antara lain meliputi :

a. Luas

Berdasarkan hasil perhitungan luas daerah sungai Tallo adalah 43220,86 ha atau 432,21 km², perhitungan didasarkan pada peta rupa bumi skala 1 : 50.000.

b. Panjang dan lebar DAS

Panjang daerah aliran sungai Tallo adalah 77,90 km. Lebar daerah aliran Sungai Tallo dapat dihitung berdasarkan luas DAS dibagi dengan panjang sungai.

Untuk mendapatkan nilai lebar sungai maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Lebar} &= \frac{\text{Luas DAS (km}^2\text{)}}{\text{Panjang DAS (km)}} \\ &= \frac{432,20}{77,90} = 5,54 \text{ km} \end{aligned}$$

c. Bentuk daerah aliran sungai

Bentuk daerah aliran sungai sangat besar pengaruhnya dalam aliran sungai terutama terhadap distribusi aliran, waktu konsentrasi aliran sungai yang merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi besarnya debit aliran permukaan.

Bentuk daerah aliran sungai ditentukan oleh nilai basin circularity (R_c) yang di dasarkan pada luas dan keliling daerah aliran sungai. Untuk menghitung nilai R_c digunakan formula (Gregari dan Walling, 1975) berikut :

$$R_c = \frac{4\pi A}{p^2}$$

Yaitu :

- R_c = basin circularity
 A = Luas daerah aliran sungai
 P = keliling daerah aliran sungai

Daerah aliran sungai Tallo mempunyai luas 432,21 km² dan keliling 117,86, dengan demikian nilai basin circularity sebagai berikut :

$$\begin{aligned} R_c &= \frac{4 (3,14).432,21}{(117,86)^2} \\ &= \frac{5428,56}{(117,86)^2} \\ &= \frac{5428,56}{13890,98} \\ &= 0,39 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan DAS Tallo mempunyai nilai basin circularity sebesar 0,39 berarti DAS Tallo tersebut memanjang, debit puncak datangnya lama begitu juga penurunannya.

d. Orde dan tingkat percabangan sungai

Adapun rumus dari Strahler (Chow,1964) untuk menentukan nilai R_b (*bifurcation ratio*.) sebagai berikut:

$$R_b = Nu/Nu+1$$

Dimana :

- R_b = indeks tingkat percabangan sungai
 Nu = jumlah alur sungai untuk orde ke u
 $Nu+1$ = jumlah alur sungai untuk orde ke $u + 1$

Hasil perhitungan R_b ditunjukkan pada tabel 4.4

Tabel 3.1 Perhitungan nilai R_b Daerah Aliran Sungai Tallo

No	Orde sungai (u)	Jumlah orde sungai (Nu)	R_b
1	1	95	2,96
2	2	32	5,33
3	3	6	6,00
4	4	1	
Total		134	14,29

Sumber : hasil analisis peta Rupa Bumi Indonesia lembar Makassar (2010-54), Maros (2010-63), Malino (2010-64), dan sapaya (2010,61) skala 1: 50.000 tahun 1999.

Selanjutnya untuk menentukan nilai R_b rata-rata dihitung dengan menggunakan formula berikut ini :

$$\begin{aligned} R_b \text{ rata-rata} &= \frac{\sum R_b}{n.R_b} \\ &= \frac{14,29}{4} \\ &= 3,57 \end{aligned}$$

Besarnya nilai R_b rata-rata DAS Tallo adalah 3,5. Nilai tingkat percabangan sungai berpengaruh terhadap aliran yang menuju outlet yang juga akan berpengaruh terhadap erosi yang terjadi di daerah tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan nilai R_b yang didapatkan di daerah aliran sungai Tallo yaitu 3,57. Berarti daerah aliran sungai Tallo mempunyai kenaikan dan penurunan muka air banjir yang tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lambat, berdasarkan kriteria strahler (dalam soewarno, 1991).

2. Curah hujan

Hasil menunjukkan bahwa curah hujan rata-rata tahunan yang berkisar antara 0.07 mm sampai 1122.58 mm/bulan, curah hujan terendah terjadi pada bulan oktober tahun 2015 sedangkan curah hujan tertinggi pada bulan januari tahun 2014, selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 3.2 Curah hujan rata-rata Tahunan DAS TALLO

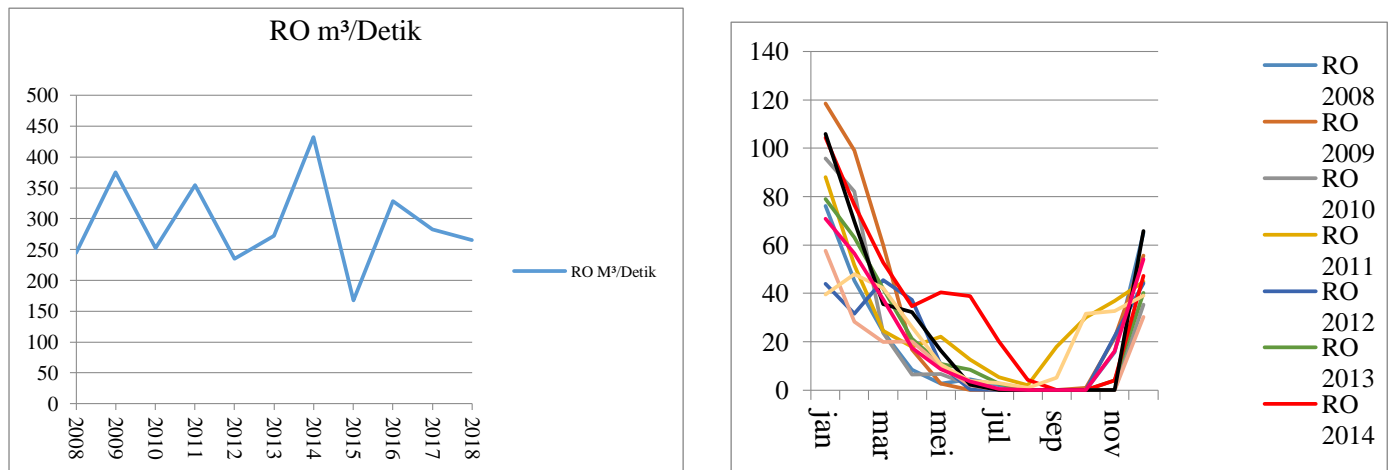
Thn	jan	feb	Mar	apr	Mei	Jun	Jul	agt	sep	Okt	nov	des
2008	710.94	396.03	205.24	210.46	101.20	192.66	7.46	4.43	6.40	139.57	334.79	831.66
2009	719.24	1039.45	414.78	206.74	71.45	71.78	39.19	27.71	5.3	147.91	406.24	679.79
2010	1078.92	656.47	170.67	207.16	191.94	36.00	20.54	0.07	46.13	60.65	93.01	569.88
2011	1007.22	332.34	347.59	258.41	351.69	189.04	182.24	146.88	357.81	401.05	461.66	525.87
2012	472.94	358.59	581.41	368.73	152.48	41.07	5.65	0.60	13.28	133.62	411.45	541.37
2013	863.21	540.36	448.61	246.63	220.33	203.13	138.36	0	19.97	78.04	198.86	604.86
2014	1122.58	594.92	551.58	355.56	520.75	418.00	241.22	11.32	17.36	91.11	196.28	688.40
2015	652.01	227.54	339.07	285.67	193.01	86.55	45.37	1.95	0	0.27	123.16	510.07
2016	1018.59	542.34	370.84	419.79	201.67	132.48	0	0	8.14	0	148.29	937.24
2017	441.38	572.16	438.24	312.05	189.24	164.81	164.02	9.65	206.24	492.91	366.29	507.55
2018	717.78	533.75	399.00	225.82	203.60	150.51	48.07	11.43	67.69	107.27	339.84	694.43

Sumber : Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Sulawesi Selatan

3. Suhu

Hasil perhitungan suhu udara dari 5 stasiun curah hujan di daerah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.7. pada tabel tersebut terlihat bahwa tidak ada perubahan suhu yang kontras dalam setahun, serta tidak banyak perbedaan suhu udara antara stasiun yang satu dengan stasiun yang lain. Suhu udara terendah pada bulan februari 25°C tahun 2008 dan suhu udara tertinggi 29.1°C.

4. Neraca air



Gambar 3.1 grafik *Run Off* m³/Detik Tahunan dan grafik *Run Off* m³/Detik Bulanan

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui besar aliran air permukaan (*Run Off*) Das Tallo selama 10 tahun yaitu dari tahun 2008 sampai 2018. Pada grafik (*Run off*) diketahui selama 10 tahun mengalami peningkatan dan penurunan aliran air permukaan, besarnya aliran air permukaan tidak konsisten. Seperti yang terlihat pada tahun 2008 besar aliran air permukaan sebesar 244.6 m³/detik, kemudian di tahun 2009 mengalami kenaikan aliran air permukaan menjadi 375.39 m³/detik, lalu pada tahun 2010 kembali mengalami penurunan. Sedangkan di tahun 2012 sampai 2014 besaran aliran air permukaan (*Run off*) terus

mengalami kenaikan sampai sebesar 432.65 m³/detik. Kemudian di tahun 2015 kembali mengalami penurunan, lalu di tahun berikutnya 2016 kembali mengalami kenaikan besaran aliran air permukaan. Di dua tahun terakhir yaitu tahun 2017 sampai 2018 besaran aliran air permukaan terus mengalami penurunan jumlah debit aliran air permukaan.

Tabel 3.2 Aliran Air Permukaan (*Run Off*) Das Tallo m³/detik

Thn	jan	feb	mar	April	Mei	Jun	Jul	ags	sep	Okt	Nov	de	Total
2008	76.1	45.28	24.11	8.45	2.82	4.39	2.15	0	0	0	15.76	65.2	244.26
2009	118.48	98.99	60.12	16.84	2.7	0	0	0	0	0.9	21.76	55.6	375.39
2010	95.81	82.04	23.74	6.45	6.72	1.97	0	0	0	0	0	35.28	252.01
2011	87.96	51.57	24.56	17.91	22.11	12.61	5.41	2.05	17.96	30.15	36.86	44.9	354.05
2012	43.86	31.61	45.48	37.27	10.41	0.38	0	0	0	0	22.26	44.18	235.45
2013	79.11	63.07	42.04	21.34	10.83	8.56	2.61	0	0	0	4.1	40.23	271.89
2014	104.28	76.62	52.84	34.76	40.39	38.98	20.17	4.22	0	0	4.11	47.28	432.65
2015	57.58	28.27	19.81	20.03	9.96	1.95	0	0	0	0	0	30.32	167.62
2016	105.97	69.87	35.6	32.35	16.37	2.38	0	0	0	0	0	65.82	328.36
2017	39.5	47.83	42.21	26.1	10.65	3.79	3.0	0.95	5.13	31.51	32.61	39.21	282.49
2018	70.89	56.55	37.67	17.6	8.65	3.66	0.49	0	0	0	16.16	54.0	265.67

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel neraca air diperoleh besar aliran air permukaan bulanan DAS Tallo disetiap tahunnya. Nilai aliran air permukaan bulanan terbesar pada bulan januari 2009 sebesar 710.59 mm/bulan atau 118.48 m³/detik dan nilai aliran air permukaan (*run off*) terkecil sebesar 0 mm/bulan. Berdasarkan tabel 4.13 nilai aliran air permukaan tahunan berkisar 167.92 m³/detik hingga 423.65 m³/detik. Nilai aliran air permukaan tertinggi terjadi pada tahun 2014 dan nilai air permukaan terendah terjadi pada tahun 2015.

Pembahasan

1. Karakteristik DAS Tallo

a. Luas DAS

DAS Tallo memiliki luas 43220,86 ha atau 432,21 km², suatu DAS yang cukup luas. Hal ini dapat menunjukkan bahwa di DAS Tallo hasil akhir yang di peroleh akan semakin besar dan curah hujan yang ditangkap juga akan semakin banyak.

b. Panjang dan lebar DAS

Panjang daerah aliran sungai Tallo adalah 77,90 km. Lebar DAS Tallo dapat dihitung berdasarkan luas DAS dibagi dengan panjang sungai yaitu 5.54 km.

c. Bentuk daerah aliran sungai

Menurut Supangat, AB (2012) nilai *Basin Calcularity* (Rc) yang relatif kecil menunjukkan bahwa DAS menjauhi bentuk lingkaran (lebih ke bentuk memanjang). Hal ini sesuai dengan hasil perhitungan nilai *Basin Calcularity* (Rc), dimana DAS Tallo mempunyai nilai *Basin Calcularity* yang relatif kecil yaitu sebesar 0.39, yang berarti DAS Tallo tersebut mempunyai bentuk memanjang, debit puncak datangnya lama begitu juga penurunannya.

d. Orde dan tingkat percabangan sungai

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Rb yang didapatkan di daerah aliran sungai Tallo yaitu 3,57. Berarti daerah aliran sungai Tallo mempunyai kenaikan dan penurunan muka air banjir yang tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lambat. Berdasarkan kriteria Strahler (dalam Soewarno, 1991), nilai tingkat percabangan sungai berpengaruh terhadap aliran yang menuju outlet yang juga akan berpengaruh terhadap erosi yang terjadi di daerah tersebut.

2. Besar Aliran air permukaan (*Run Off*) DAS Tallo

Perhitungan debit air limpasan permukaan dipengaruhi oleh beberapa faktor, dimana faktor-faktor tersebut saling terkait satu sama lain. Faktor-faktor tersebut yaitu curah hujan, suhu udara,

tekstur tanah dan tutupan lahan serta wilayah yang diperhitungkan. Perhitungan nilai debit air limpasan ini menggunakan metode Thornthwaite.

Curah hujan merupakan salah satu unsur dalam menentukan nilai *run off*. Stasiun curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 stasiun yaitu stasiun Senre, stasiun Salojirang, stasiun Puca, stasiun Kampili dan stasiun Panakukang yang tersaji dalam lampiran 1. Metode analisis yang digunakan adalah metode Polygon Thiessen, metode ini dianggap metode yang paling tepat, karena kondisi morfologi wilayah penelitian yang bervariasi serta persebaran curah hujan yang tidak merata. Penentuan letak stasiun curah hujan berdasarkan data yang di peroleh dari dinas pengelolaan sumber daya air propinsi Sulawesi selatan dan pembacaan peta rupa bumi Indonesia. Hasil olah data menunjukkan bahwa curah hujan rata-rata tahunan berkisar antara 0.07 mm/bulan sampai 1122.58 mm/bulan. curah hujan terendah terjadi pada bulan agustus tahun 2010 sedangkan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan januari tahun 2014.

Suhu udara juga merupakan salah satu faktor yang secara tidak langsung menentukan debit aliran air permukaan suatu wilayah. Suhu udara setiap tahun berkisar antara 25°C sampai 29.1°C. suhu udara terendah tercatat pada bulan february mencapai 25°C tahun 2008 dan suhu udara tertinggi sebesar 29.1°C.

Perhitungan debit limpasan permukaan tidak lepas dari dua nilai evapotranspirasi yaitu evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi aktual. Dalam keadaan normal nilai evapotranspirasi potensial sama dengan nilai evapotranspirasi aktual. Hal tersebut terjadi apabila nilai presipitasi lebih besar dari pada nilai evapotranspirasi potensial ($P > PE$). Apabila nilai evapotranspirasi actual lebih rendah dari nilai evapotranspirasi potensial ($EA < PE$) maka akan terjadi surplus. Apabila terjadi surplus maka debit air limpasan dapat dihitung.

Tekstur tanah daerah penelitian diketahui melalui pengambilan sampel dengan menggunakan metode kuantitatif. Tekstur tanah lempungan kemampuan menahan airnya tinggi sedangkan tekstur tanah pasiran kemampuan menahan airnya rendah sedangkan kemampuan meloloskan airnya tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai WHC tinggi jika tanahnya bertekstur lempung sebaliknya nilai WHC rendah jika tanahnya bertekstur pasiran.

Nilai defisit berbanding terbalik dengan nilai presipitasi (P) sedangkan nilai surplus berbanding lurus dengan nilai presipitasi. Artinya semakin tinggi curah hujan suatu wilayah, maka kelebihan air diwilayah itu semakin tinggi, sebaliknya semakin rendah curah hujan suatu wilayah maka kekuarangan air diwilayah itu semakin besar.

Hasil perhitungan debit air limpasan permukaan didasari oleh pokok pikiran dari Thornthwaite yang menyatakan bahwa 50% surplus akan menjadi *surface run off* sedangkan sisanya akan masuk kedalam tanah dan akan keluar 50% sebagai *surface run off* pada bulan berikutnya dan seterusnya sampai habis.

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel neraca air diperoleh debit aliran air permukaan DAS Tallo dari tahun 2008-2018. Nilai aliran air permukaan (*run off*) tahunan terbesar tercatat pada tahun 2014 sebesar 2551.00 mm/bulan atau 423.65 m³/detik dan nilai aliran air permukaan terkecil sebesar 1007.23 mm/bulan atau 167.92 m³/detik tercatat pada tahun 2015.

SIMPULAN

Karakteristik DAS Tallo diketahui melalui analisis peta rupa bumi, data sekunder dan hasil observasi lapangan. DAS Tallo memiliki bentuk aliran memanjang dengan luas 432.21 km² yang terletak pada ketinggian 0 sampai 800 m di atas permukaan laut, dengan panjang sungai 77.90 km dan lebar 5.54 km serta indeks percabangan sungai sungai yang menunjukkan DAS Tallo mempunyai kenaikan dan penurunan muka air banjir yang tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lambat. Jenis tanah secara umum terdiri dari Alluvial hidromorf, Alluvial cokelat kekelabuan, Latosol cokelat kemerahan, Mediteran cokelat kemerahan dan podsolik merah. DAS Tallo memiliki enam penggunaan lahan yaitu belukar, pemukiman, kebun, sawah dan tambak. dan besar debit aliran air permukaan (*run off*) bulanan berkisar antara 0 m³/detik sampai 118.48 m³/detik dan nilai aliran air permukaan (*run off*) terbesar yaitu pada bulan januari 2009. Besar debit aliran air permukaan (*run off*) tahunan berkisar 167.92 m³/detik hingga 423.65 m³/detik. Nilai aliran air permukaan tertinggi terjadi pada tahun 2014 dan nilai air permukaan terendah terjadi pada tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, B. Supangat. 2012. Karakteristik Hidrologi berdasarkan
- Asdak, C. 2001. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Darmanto, Darmakusuma. 1980. *Diklat Pengelolaan Sumber Daya Air*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Djuwansah, M.R., Rusydi, A.F. 2012. *Daya Dukung Sumber Daya Air (DDSA) Kota Cirebon dan Sekitarnya*, *Buletin Geologi Tata Lingkungan (Bulletin of Enviromental Geology)*, Vol. 22 No. 1 hlm : 35-48.
- Febrina. 2008. *Analisis Curah Hujan Untuk Pendugaan Debit Puncat Dengan Metode Rasional Pada DAS Belawan Kabupaten Deli Serdang*. Deli Serdang
- Hardjowigeno. 2003. *Imu tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Joleha, Bochari, & Trimaijon. 2016. *Analisis Potensi Ketersediaan Air Sub DAS Subayang Kampar Kiri*. *Jurnal Fakultas Teknik*. Pengairan : Universitas Pasir Pengairan. Vol.3 No.2 hlm. 31-36.
- Laoh, O.E.H. 2002. *Keteraitan Faktor Fisik, faktor Sosial, Ekonomi dan Tata Guna Lahan di Daerah Tangkapan Air dengan Erosi dan Sedimentasi (Studi Kasus Tondano, Sulawesi Utara)*. Bogor : Institute Pertanian Bogor.
- Lubis, Sandro W. 2009. *Analisis Data Debit dan Penentuan Koefisien Limpasan*.
- Murtiono, U. 2001. Pedoman teknis pengukuran dan perhitungan parameter morfometri DAS. I nfo DAS (10).
- Nasiah. 2012. Modul Mata Kuliah Potamologi. Universitas Negeri Makassar. Makassar
- Nadia, Fatiha, dkk. 2016. *Analisis Karakteristik Das di Kota Pekanbaru berbasis sistem informasi geografis untuk menganalisis hidrograf satuan sintetik*. Vol 3 No.1 . Jorm FTEKNIK.. Pekanbaru : Universitas Riau.
- Nugroho, H.D. 2018. *Analisis Daerah Rawan Bencana Banjir di Kecamatan Kebumen Jawa Tengah*. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- Noor, J. 2012. *Metode Penelitian (Skripsi, Tesis, disertasi, dan karya ilmiah)*. Jakarta: Kencana.
- Rahayu, S., Widodo, R.H., Van, Noordwijk M., Suryadi, I., & Verbis, B. 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai : Bogor, Indonesia*. World Agroforestry Centre-Southeast Asia Regional Office. 104p.
- Saputro, D.R. dkk. 2011. *Hidrologi Terapan*. Beta offset. Yogyakarta.
- Sarino, Gina Putri Verrina., & Dinar Dwi Anugrah. 2013. *Analisa Run off Sub DAS Lematang Hulu*, *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. Vol. 1 No.1 . Hal 22-31. ISSN: 2355-374X.
- Setyowati, Dewi, L. 2010. *Hubungan Hujan dan Limpasan Pada Sub DAS Kecil Penggunaan Lahan Hutan, Sawah, Kebun Campuran, di DAS Kreo*.
- Seyhan, Ersin. 1979. *Dasar-Dasar Hidrologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada Universit.
- Soewarno. 1991. *Hidrologi Pengukuran Dan Pengelolaan Data Aliran Sungai (Hidrometer)*. Bandung : NOVA.
- Sosrodarsono, Suyono., & Kensaku Takeda. 2003. *Hidrologi Untuk Perairan*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sudjana, Nana. 2003. *Tuntutan Penyusunan Karya Ilmiah*. Sinar Baru Algensida. Bandung.
- Sugyanto, Sri Sangkawati Sachro, & Hary Budienny. 2013. *Perkiraan Koefisien- Koefisien Karakteristik Daerah Aliran Sungai Krengseng untuk Membangun Kurva-Durasi Debit*. Vol .19 No 1. Hal 19-26. *Jurnal Ilmu dan Terapan Bidang teknik sipil (MKTS)*.
- Supangat, AB. 2012. Karakteristik Hidrologi berdasarkan parameter morfometri DAS di kawasan taman nasional Meru Betri. *Jurnal penelitian hutan dan konservasi alam*. Vol 9 No.3 : 275-283.
- Suripin. 2001. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta : ANDI.
- Suripin, 2004. *Drainase Perkotaan Berkelanjutan*. Yogyakarta : ANDI.
- Suyono. 1995. *Diklat Pengelolaan Sumber Daya Air*. Yogyakarta : ANDI.