



## ANALISIS POTENSI AIR DAS TALLO UNTUK KEPERLUAN PREDIKSI

### BANJIR

Besse Emmy Saphira<sup>1</sup>, Andi Alyah Ayu Mariska Waris<sup>2</sup>, Nurnawaty<sup>3</sup>, Abd. Rakhim Nanda<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Program studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar  
*e-mail* : [besseemmys@gmail.com](mailto:besseemmys@gmail.com)<sup>1</sup>, [alyamariska285@gmail.com](mailto:alyamariska285@gmail.com)<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Abstrak : Sumber daya air suatu wilayah terdapat dalam berbagai bentuk, berupa genangan dan aliran air, air tanah, es atau kelembapan atmosfer. Kondisi hidrologi di setiap wilayah dicermati secara mendalam mempunyai perbedaan dalam proses, proses hidrologi di suatu wilayah dipengaruhi oleh karakteristik fisik wilayahnya dan perilaku manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran potensi Daerah Aliran Sungai (DAS) Tallo di tinjau pada debit maksimum, minimum, serta debit andalan dan untuk mengetahui bagaimana gambaran debit banjir rancangan dan probabilitas banjir maksimum di Sungai Tallo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit air Sungai Tallo pada stasiun Bontobili dengan debit puncak terjadi di bulan Januari sebesar 9,77 m<sup>3</sup>/dtk dan debit minimum terjadi di bulan Juli, Agustus, September dan Oktober sebesar 1,98 m<sup>3</sup>/dtk. Sedangkan untuk debit andalan yang tersedia pada bulan Desember Q80% = 3,56 m<sup>3</sup>/dtk, Q70% = 4,17 m<sup>3</sup>/dtk, dan Q60% = 4,59 m<sup>3</sup>/dtk. Dan analisa perhitungan debit banjir rancangan dengan metode HSS Nakayasu diperoleh debit banjir puncak sebesar 11,776 m<sup>3</sup>/dtk dengan waktu puncak sebesar 1,41 jam. Untuk metode HSS SCS diperoleh debit banjir puncak sebesar 1640,67 m<sup>3</sup>/dtk dengan waktu puncak sebesar 0,55 jam. Sedangkan untuk metode HSS Snyder diperoleh debit banjir puncak sebesar 38,984 m<sup>3</sup>/dtk dengan waktu puncak sebesar 3,88 jam.

**Kata kunci :** Debit Maksimum, Debit Andalan, Banjir Rancangan

### ABSTRACT

*Abstrak : Water resources of a region exist in various forms, in the form of puddles and streams of water, groundwater, ice or atmospheric moisture. In the tropics, water resources come from rainwater, both local and upstream. Hydrological conditions in each region are observed in depth to have differences in the process, causing differences in water potential. Hydrological processes in a region are influenced by the physical characteristics of its territory and human behavior. The purpose of this study is to determine the picture of the potential of the Tallo Watershed (DAS) in review at the minimum maximum discharge, as well as the mainstay discharge and to find out how the picture of the design flood discharge and maximum flood probability in the Tallo River. In this study, the author uses quantitative analysis because it uses secondary data that is quantitative. The results showed that the water discharge of the Tallo River at Bontobili station with peak discharge occurred in January of 9.77 m<sup>3</sup>/s and minimum discharge occurred in July, August, September and October of 1.98 m<sup>3</sup>/s. As for the mainstay debit available in December Q80% = 3.56 m<sup>3</sup>/s, Q70% = 4.17 m<sup>3</sup>/s, and Q60% = 4.59 m<sup>3</sup>/s. And the analysis of the calculation of the design flood discharge using the Nakayasu HSS method obtained a peak flood discharge of 11.776 m<sup>3</sup>/s with a peak time of 1.41 hours. For the HSS*



*SCS method, a peak flood discharge of 1640.67 m<sup>3</sup>/s was obtained with a peak time of 0.55 hours. As for the HSS Snyder method, a peak flood discharge of 38.984 m<sup>3</sup>/s was obtained with a peak time of 3.88 hours.*

*Keywords: Maximum Discharge, Mainstay Discharge, Design Flood*

## I. 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.

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 potensi airnya. 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, 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 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 penghujang dan musim kemarau.

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. Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, penting kiranya untuk dilakukan penelitian tentang “Analisis Potensi Air DAS Tallo Untuk Keperluan Perencanaan Bangunan Air dan Pengelolaan Sumber Daya Air”

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) biasanya dibagi menjadi daerah hulu, tengah dan hilir. Daerah hulu merupakan daerah konservasi dengan percepatan drainase lebih tinggi dan berada pada kemiringan lebih besar (>15%), bukan merupakan daerah banjir karena pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase.

### B. Potensi Sumber Daya Air

Potensi sumber daya air meliputi potensi kapasitas air dan potensi kualitas air. Air hujan yang jatuh di bumi yang mengalir di atas permukaan tanah (inter flow) dan bawah permukaan tanah (overland flow) disebut Surface Run Off (SRO) atau air permukaan. Aliran-aliran tersebut menyatu menjadi sungai, danau dan pada akhirnya menuju ke laut. Sedangkan air hujan yang masuk ke dalam tanah dan meresap ke lapisan bawah tanah (Infiltrasi) disebut air bawah tanah (ground water flow). Lapisan pembawa air disebut akuifer/penghantar. Lapisan pembawa air yang letaknya di atas lapisan kedap udara disebut akuifer bebas, sedangkan lapisan pembawa air yang letaknya di bawah lapisan kedap udara disebut akuifer tertekan. Dengan masuknya air menuju akuifer tertekan (perkolasi), membuat jenug penghantar tersebut. Permukaan bagian jenuh disebut muka air tanah (permukaan freatik). Air di dalam akuifer tertekan mengalir menuju danau, sungai dan ke laut, tetapi apabila ada retakan atau patahan pada lapisan akuifer tersebut maka air di dalam akuifer tersebut naik ke permukaan menjadi mata air atau dapat menjadi sumur artesis.(Sukobar, 2007)

### C. Potensi Debit

#### 1. Debit Maksimum

Debit banjir rencana merupakan debit banjir maksimum dari suatu sungai atau saluran yang besarnya didasarkan/terkait dengan periode ulang tertentu. Perhitungan debit banjir merupakan salah satu bagian yang penting dalam melakukan berbagai analisis, baik analisis untuk desain infrastruktur seperti bangunan air, kapasitas sungai, pembuatan bendung/bendungan, jembatan, saluran drainase dan lain-lain (Badan Standardisasi Nasional, 2016). Oleh karena itu, maka diperlukan perhitungan dalam menentukan besar dari debit banjir tersebut. (Haddad, 2023)

#### 2. Debit Andalan

Debit andalan (*dependable flow*) adalah besarnya debit sungai yang diharapkan selalu tersedia dan dapat dimanfaatkan dalam penyediaan air dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan. Dalam praktek ternyata debit andalan dari waktu ke waktu mengalami penurunan seiring dengan fungsi daerah tangkapan air. Penurunan debit andalan dapat menyebabkan kinerja irigasi berkurang yang mengakibatkan pengurangan areal persawahan. Antisipasi keadaan ini perlu dilakukan dengan memasukkan faktor koreksi sebesar 80% sampai dengan 90% untuk debit andalan. Faktor koreksi tersebut tergantung pada kondisi perubahan DAS.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Secara geografis Sungai Tallo terletak diantara 1190 23' dan 1190 47 Bujur Timur serta 50 5' dan 50 17' Lintang Selatan. Batas wilayah sungai Tallo sebelah utara berbatasan dengan DAS Maros, sebelah timur berbatasan dengan DAS Je'neberang, sebelah selatan berbatasan dengan DAS Je'neberang dan sebelah barat berbatasan dengan Selat Makassar. Berdasarkan administrasi pemerintah Sungai Tallo erletak pada dua kabupaten yaitu Kabupaten Maros dan Kabupaten Gowa dan satu kota yaitu Kota Makassar.



**Gambar 2.1** Foto Citra Sungai Tallo

#### B. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini untuk data DAS, data curah hujan, data debit sungai diperoleh melalui Dinas Pengairan dan Sumber Daya Air. Kementerian PUPR Provinsi Sulawesi Selatan

1. Data DAS Tallo
2. Data curah hujan
3. Data klimatologi

#### C. Tahapan Penelitian

Adapun tahap – tahap yang dapat dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:



- a. Perhitungan dilakukan menggunakan data curah hujan yang diperoleh dari Dinas Pengairan dan Sumber Daya Air. Kementerian PUPR Provinsi Sulawesi Selatan 10 tahun yaitu pada tahun 2011 sampai dengan tahun 2020.
- b. Menghitung nilai evapotranspirasi potensial pada DAS Tallo menggunakan data iklim yang berupa suhu, kecepatan angin, lama penyinaran dan kelembaban udara.
- c. Dari perhitungan evapotranspirasi potensial akan diubah menjadi evapotranspirasi aktual pada perhitungan debit andalan model F. J. Mock
- d. Menghitung debit andalan menggunakan metode F. J. Mock dengan menghitung nilai debit simulasi yang selanjutnya akan dilakukan verifikasi terhadap debit observasi. Verifikasi dilakukan dengan mencari nilai koefisien korelasi (r), volume error (VE), dan koefisien efisiensi (CE) untuk menguji hasil perhitungan debit simulasi.
- e. Mencari debit probabilitas 90% menggunakan metode Weibull.
- f. Menghitung curah hujan rata – rata maksimum DAS menggunakan metode Poligon Thiessen.
- g. Menghitung curah hujan rencana menggunakan Metode Log Person Tipe III.
- h. Menghitung debit banjir rencana menggunakan HSS Nakayasu, HSS SCS dan HSS Snyder.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Analisis Debit Andalan

Untuk menentukan debit andalan pada titik tinjau, maka Langkah pertama adalah hasil perhitungan debit rata-rata bulanan Sungai Tallo di rangking dari urutan terkecil ke terbesar. Kemudian dicari debit andalan  $Q_{60}$ ,  $Q_{70}$  dan  $Q_{80}$  dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_{60} &= (N/5) + 1 Q_{70} \\ &= (N/10) + 1 Q_{80} \\ &= (N/100) + 1 \\ \text{Dimana :} \end{aligned}$$

$Q_{60}$ ,  $70$ ,  $80$  = urutan dari debit andalan (dengan kemungkinan terpenuhi 80%, 90% atau 99% atau kemungkinan bahwa debit Sungai lebih rendah dari debit andalan 20% untuk  $Q_{80}$ , 10% untuk  $Q_{90}$  atau 1% untuk  $Q_{99}$ )

$$\begin{aligned} N &= \text{jumlah tahun pencatatan data sehingga} \\ Q_{60} &= (10/5) + 1 \\ &= 3 Q_{70} \\ &= (10/10) + 1 \\ &= 2 Q_{80} = (10/100) + 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1



**Tabel 4. 1** Perhitungan Debit Bulanan Sub Das Senre Setelah Diranking (Metode F. J Mock)

Rangking	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
1	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
1	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
2	3,66	3,90	3,84	4,17	3,23	2,99	2,57	2,01	1,98	1,98	2,64	3,66
3	4,23	4,08	4,00	4,59	3,75	3,38	3,12	2,27	1,99	2,98	3,53	3,88
4	4,45	4,50	4,21	4,70	3,87	3,42	3,25	2,31	2,56	4,09	4,21	4,40
5	4,74	5,26	4,24	4,82	3,97	3,49	3,33	2,69	2,99	4,68	4,44	4,45
6	4,80	5,37	4,67	4,92	4,05	3,52	3,54	2,79	3,46	5,01	4,66	4,68
7	4,82	5,44	5,31	5,14	4,21	3,66	3,61	3,16	4,19	5,12	4,98	4,72
8	6,40	5,60	6,02	5,27	4,34	3,74	3,75	4,14	4,53	5,39	5,42	4,76
9	6,52	7,27	7,04	5,34	4,59	3,86	3,81	4,67	4,65	5,50	5,96	5,44
10	9,77	8,12	7,49	5,42	4,78	4,01	3,96	3,27	4,79	5,70	7,77	8,66
Q maks	9,77	8,12	7,49	5,42	4,78	4,01	3,96	4,67	4,79	5,70	7,77	8,66
Q min	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
Qrerata	5,17	5,29	5,02	4,78	3,99	3,50	3,29	2,93	3,31	4,24	4,62	4,82
Q80	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
Q70	3,66	3,90	3,84	4,17	3,23	2,99	2,57	2,01	1,98	1,98	2,64	3,66

## V. PENUTUP

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisa perhitungan dapat disimpulkan bahwa debit air Sungai Tallo pada sub Das Bontobili dengan debit puncak terjadi di bulan September sebesar 50.45 m<sup>3</sup>/dtk dan debit minimum terjadi di bulan Mei sebesar 0.83 m<sup>3</sup>/dtk. Sedangkan untuk debit andalan yang tersedia pada bulan Januari Q80% = 16.69 m<sup>3</sup>/dtk, Q90% = 15.65 m<sup>3</sup>/dtk, dan Q99% = 14.31 m<sup>3</sup>/dtk.
2. Berdasarkan hasil analisa perhitungan debit banjir rancangan dengan metode HSS Nakayasu diperoleh debit banjir puncak sebesar 11.776 m<sup>3</sup>/dtk dengan waktu puncak sebesar 1.41 jam. Untuk metode HSS SCS diperoleh debit banjir puncak sebesar 1640.67 m<sup>3</sup>/dtk dengan waktu puncak sebesar 0.55 jam. Sedangkan untuk metode HSS Snyder diperoleh debit banjir puncak sebesar 38.984 m<sup>3</sup>/dtk dengan waktu puncak sebesar 3.88 jam

## DAFTAR PUSTAKA

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.
- 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.
- 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.
- 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)
- Sosrodarsono, Suyono., & Kensaku Takeda. 2003. Hidrologi Untuk Perairan. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Soewarno. 1991. Hidrologi Pengukuran Dan Pengelolaan Data Aliran Sungai (Hidrometer). Bandung: NOVA.