



Analisis Debit Banjir Sungai Siwa Kabupaten Wajo

Rusmawati, M. Irfan Amalia, Sudarman, Elihami

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Enrekang

ABSTRAK

Banjir merupakan permasalahan manusia diseluruh dunia karena banjir dapat menimbulkan kerugian besar bahkan menimbulkan korban jiwa. Di Indonesia dapat dikatakan setiap tahunnya masyarakat dilanda banjir baik di kota-kota besar maupun di daerah yang sebagian besar masyarakat bertempat tinggal di daerah dataran banjir contohnya di Kab Wajo. Salah satu penyebab terjadinya banjir di Kabupaten Wajo adalah meluapnya air Sungai Siwa Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui curah hujan maksimum dan minimum pada Sungai Siwa dan untuk mengetahui debit banjir sungai siwa. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder dan data primer. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif. Hasil Penelitian yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa Curah hujan maksimum didapat 77,000 mm dan minimum didapat 249,667 mm. Debit banjir rencana ditentukan dengan beberapa metode. Namun metode yang dipilih adalah Metode Hidrograf Satuan Sentetik (HSS) Nakayasu atas pertimbangan efisiensi dan ketidakpastian besarnya debit banjir. Dari hasil perhitungan debit rencana didapat sebesar 709,487 m³/dtk dengan periode ulang 2 tahun, 916,832 m³/dtk dengan periode ulang 5 tahun, 1035,398 m³/dtk dengan periode ulang 10 tahun, 1168,485 m³/dtk dengan periode ulang 25 tahun, 1252.863 m³/dtk dengan periode ulang 50 tahun, dan 1324,323 m³/dtk dengan periode ulang 100 tahun.

Kata Kunci: Sungai, Banjir, Debit Banjir

Pendahuluan

Sungai memiliki peranan yang sangat besar bagi perkembangan peradaban manusia di seluruh dunia, yaitu dengan menyediakan daerah-daerah subur yang umumnya terletak di lembah-lembah sungai dan sumber air sebagai sumber kehidupan yang paling utama bagi kemanusiaan.

Banjir merupakan permasalahan manusia diseluruh dunia karena banjir dapat menimbulkan kerugian besar bahkan menimbulkan korban jiwa. Di Indonesia dapat dikatakan setiap tahunnya masyarakat dilanda banjir baik di kota-kota besar maupun di daerah yang sebagian besar

masyarakat bertempat tinggal di daerah dataran banjir contohnya di Kab Wajo.

Salah satu penyebab terjadinya banjir di Kabupaten Wajo adalah meluapnya air Sungai Siwa, hal ini disebabkan karena adanya pendangkalan sungai sehingga kapasitas pengaliran sungai tidak mampu mengalirkan debit air yang mengalir. Untuk mengatasi hal ini perlu penanganan yang serius dan perencanaan mantap guna pengendalian banjir. Perlu diketahui bahwa yang kami maksud banjir adalah suatu aliran permukaan yang dapat menyebabkan kerugian baik materi maupun kenyamanan masyarakat yang

disebabkan oleh ketidakmampuan saluran drainase atau sungai menerima debit aliran sehingga terjadi limpasan (air yang berlebih).

Sebagaimana di Indonesia Sungai Siwa sering menimbulkan masalah banjir setiap tahunnya. Banjir besar yang terjadi setiap tahun mengakibatkan kerusakan sarana fasilitas umum, kebun, sawah dan daerah pemukiman terutama dikota kecamatan, ini lebih diperburuk lagi dengan adanya gerusan aliran sungai yang menimbulkan kerusakan tebing sungai yang mengancam fasilitas – fasilitas penting yang ada di sekitarnya, dan merupakan salah satu daerah yang membutuhkan perhatian khusus pemerintah pusat utamanya untuk sungai tersebut yang setiap tahunnya mengancam kehidupan masyarakat.

Dalam mengatasi permasalahan banjir yang terjadi diwilayah Siwa dan sekitarnya, maka perlu dilakukan pengendalian banjir dengan melakukan analisis debit banjir untuk mengetahui tinggi muka air banjir sehingga kita dapat melakukan pengendalian banjir secara struktural misalnya dengan membangun tanggul, krib, pelindung tebing, dan sebagainya serta

pengendalian banjir secara non struktural misalnya penanganan kawasan hulu.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, adapun tujuan penulisan ini sebagai berikut :

1. Mengetahui curah hujan maksimum dan minimum pada Sungai Siwa
2. Mengetahui debit banjir sungai siwa.

Metode Penelitian

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK) dengan tujuan meningkatkan mutu pembelajaran melalui beberapa siklus, dimana masing-masing siklus terdiri dari empat tahapan.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi wilayah studi dalam pengamatan ini secara fisik terletak dalam sistem DAS Siwa. Dalam pengamatan ini batasan yang digunakan adalah batasan yang secara fisik mempunyai pengaruh langsung pada kondisi sungai. Sungai Siwa yang terletak di Kabupaten Sengkang Provinsi Sulawesi Selatan dengan luas DAS adalah 237,5 km².

Gambar 1 Lokasi penelitian

Waktu penelitian mulai tanggal 27 Oktober 2021 sampai 27 Januari

2022 di DAS Sungai Siwa dan mengambil data di instansi terkait data-



data pendukung.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan dan pengambilan data dilakukan dengan menghubungi instansi terkait yang menangani Pengembangan dan Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA).

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari instansi yang terkait, yakni dari Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan-Jeneberang, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Departemen Pekerjaan Umum, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.

Metode Analisis Data

Setelah mendapatkan data-data dari Dinas terkait maka dilakukan analisis data dengan menghitung Debit banjir Rencana

a. Analisa frekuensi curah hujan

Tabel 1 Curah hujan maksimum pada setiap stasiun.

Tahun	Curah hujan maksimum		
	Barukku	Kalukku	Wala
1993	88	100	43
1994	158	100	120
1995	101	70	232
1996	150	70	473
1997	155	75	297
1998	144	185	96
1999	198	148	225
2000	251	182	232
2001	110	141	108
2002	150	163	143
2003	169	283	297
2004	175	161	206
2005	167	167	120
2006	70	110	194
2007	160	147	232
2008	207	120	82
2009	109	91	120
2010	200	153	125
2011	100	127	100
2012	90	151	105

- Metode Gumbel,
- Metode Log Pearson type III

b. Analisis Debit Banjir

Pada penelitian ini untuk analisis debit banjir rencana digunakan Metode Hidrograf Nakayasu.

Hasil dan Pembahasan

Analisa Hidrologi

Analisa curah hujan rata-rata wilayah menggunakan metode rata-rata aritmatik, metode ini adalah yang paling sederhana untuk menghitung curah hujan rata-rata pada suatu daerah. Stasiun hujan yang digunakan dalam hitungan biasanya stasiun yang berada di dalam DAS tetapi stasiun di luar DAS yang juga dapat diperhitungkan.

Curah hujan maksimum pada setiap stasiun disajikan pada table berikut ini :

Sumber : PSDA Hidrologi dan BMKG

Tabel 2 Curah hujan maksimum wilayah rerata aritmetik.

Tahun	Curah hujan maksimum			Maks rata-rata
	Barukku	Kalukku	Wala	
1993	88	100	43	77
1994	158	100	120	126
1995	101	70	232	134.3333
1996	150	70	473	231
1997	155	75	297	175.6667
1998	144	185	96	141.6667
1999	198	148	225	190.3333
2000	251	182	232	221.6667
2001	110	141	108	119.6667
2002	150	163	143	152
2003	169	283	297	249.6667
2004	175	161	206	180.6667
2005	167	167	120	151.3333
2006	70	110	194	124.6667
2007	160	147	232	179.6667
2008	207	120	82	136.3333
2009	109	91	120	106.6667
2010	200	153	125	159.3333
2011	100	127	100	109
2012	90	151	105	115.3333

Sumber : Hasil perhitungan

Curah Hujan Rancangan

Tabel 3 Curah hujan metode Log Pearson III

Kala Ulang	Log X	SX	CS	K	Log XT	XT
2 tahun	2,170	0,1268	-0,1094	0,0185	21,723	148,6962 mm
5 tahun	2,170	0,1268	-0,1094	0,8464	22,773	189,3651 mm
10 tahun	2,170	0,1268	-0,1094	12,688	23,309	214,2397 mm
25 tahun	2,170	0,1268	-0,1094	19,948	24,229	264,7890 mm
50 tahun	2,170	0,1268	-0,1094	22,450	24,546	284,8393 mm
100 tahun	2,170	0,1268	-0,1094	24,731	24,836	304,5089 mm

Sumber : Hasil perhiungan

Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi Curah Hujan

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa distribusi curah hujan maksimum

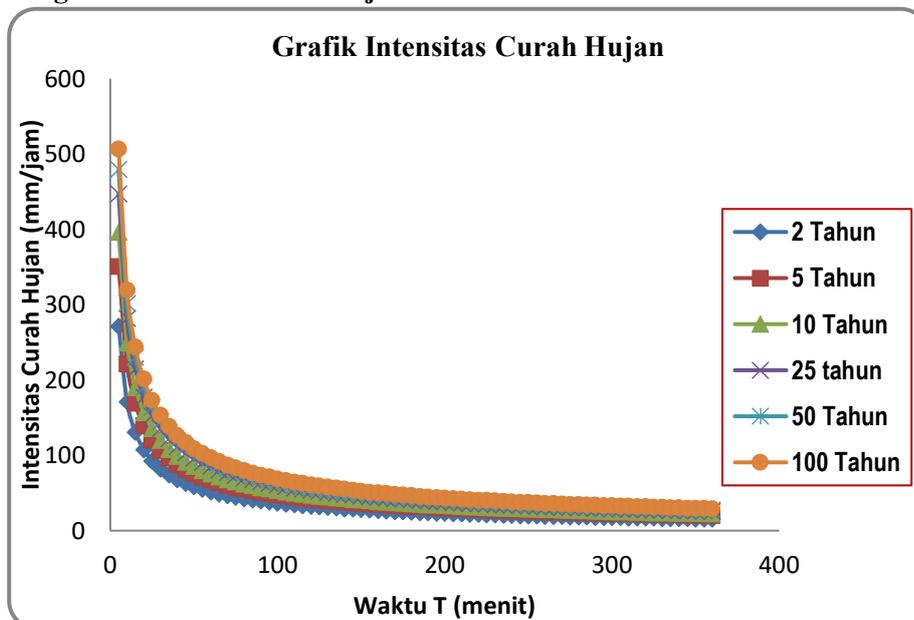
lebih mengikuti distribusi frekuensi metode Log Pearson Type III dengan curah hujan terpilih yaitu :

Tabel 4 Curah hujan terpilih

No	Periode Ulang (Tr)	Curah Hujan
1	2	149.4172
2	5	193.0839
3	10	218.0537
4	25	246.0818
5	50	263.8517
6	100	278.9011

Sumber : Hasil perhitungan

Perhitungan Intensitas Curah Hujan



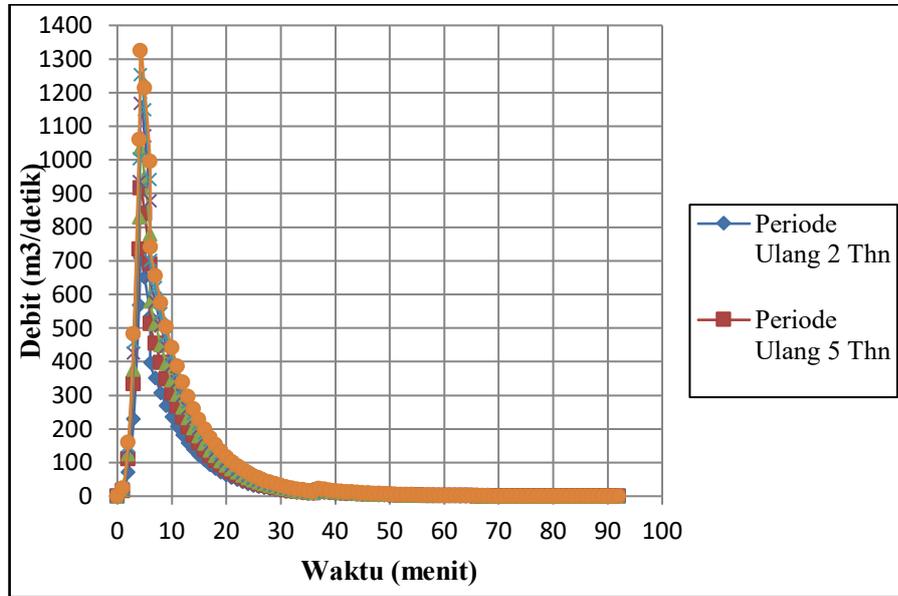
Gambar 2 Grafik hubungan intensitas curah hujan(mm/jam) dengan waktu(menit)

Perhitungan Debit Banjir Rencana

Tabel 5 Kesimpulan periode ulang metode Nakayasu

Periode Ulang	Qt m ³ /dtk
2	709.487
5	916.832
10	1035.398
25	1168.485
50	1252.863
100	1324.323

Sumber : Hasil perhitungan



Gambar 3 Grafik hubungan antara Debit (Q) dan Waktu (t)

Analisis Debit Aktual

- a. Luas DAS (A) = 237,5 km²
- b. Panjang sungai (L) = 45,5 km
- c. Kemiringan sungai (i) = 0,026
- d. Koef. Pengaliran (C) = 0,75
- e. $\alpha = 2$
- f. Penampang A : 237,290 m²
- g. Penampang B : 225,750 m²
- h. Penampang C : 333,280 m²

Tabel 6 debit aktual kala ulang 2 tahun

2 Tahun			
Penampang	Debit Aktual	Debit	Kesimpulan
A	778.31	709.487	tidak banjir
B	740.461	709.487	tidak banjir
C	1093.159	709.487	tidak banjir

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 7 Debit aktual kala ulang 5 tahun

5 tahun			
Penampang	Debit Aktual	Debit	Kesimpulan
A	778.31	916.832	Banjir
B	740.461	916.832	Banjir
C	1093.159	916.832	tidak banjir

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 8 Debit aktual kala ulang 10 tahun

10 tahun			
Penampang	Debit Aktual	Debit	Kesimpulan
A	778.31	1035.398	Banjir
B	740.461	1035.398	Banjir
C	1093.159	1035.398	tidak banjir

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 9 Debit aktual kala ulang 25 tahun

25 tahun			
Penampang	Debit Aktual	Debit	Kesimpulan
A	778.31	1168.485	Banjir
B	740.461	1168.485	Banjir
C	1093.159	1168.485	Banjir

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 10 Debit aktual kala ulang 50 tahun

50 tahun			
Penampang	Debit Aktual	Debit	Kesimpulan
A	778.31	1252.863	Banjir
B	740.461	1252.863	Banjir
C	1093.159	1252.863	Banjir

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 11 Debit aktual kala ulang 100 tahun

100 tahun			
Penampang	Debit Aktual	Debit	Kesimpulan
A	778.31	1324.323	Banjir
B	740.461	1324.323	Banjir
C	1093.159	1324.323	Banjir

Sumber : Hasil perhitungan

Tinggi Permukaan Air

Tabel 12 Tinggi muka air periode kala ulang 2 tahun

2 Tahun				
Penampang	Debit Aktual	Penampang Jadi	Debit Banjir	Tinggi Permukaan Air
237.29	778.31	216.307	709.487	7.575
225.75	740.461	216.307	709.487	7.878
333.28	1093.159	216.307	709.487	5.9

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 13 Tinggi muka air perode kala ulang 5 tahun

5 tahun				
Penampang	Debit Aktual	Penampang Jadi	Debit Banjir	Tinggi Permukaan Air
237.29	778.31	279.522	916.832	9.33
225.75	740.461	279.522	916.832	9.286
333.28	1093.159	279.522	916.832	7.176

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 14 Tinggi muka air perode kala ulang 10 tahun

10 tahun				
Penampang	Debit Aktual	Penampang Jadi	Debit Banjir	Tinggi Permukaan Air
237.29	778.31	315.67	1035.398	10.23
225.75	740.461	315.67	1035.398	10.046
333.28	1093.159	315.67	1035.398	7.905

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 15 Tinggi muka air perode kala ulang 25 tahun

25 tahun				
Penampang	Debit Aktual	Penampang Jadi	Debit Banjir	Tinggi Permukaan Air
237.29	778.31	356.245	1168.485	11.232
225.75	740.461	356.245	1168.485	10.857
333.28	1093.159	356.245	1168.485	8.704

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 16 Tinggi muka air perode kala ulang 50 tahun

50 tahun				
Penampang	Debit Aktual	Penampang Jadi	Debit Banjir	Tinggi Permukaan Air
237.29	778.31	381.97	1252.863	11.869
225.75	740.461	381.97	1252.863	11.393
333.28	1093.159	381.97	1252.863	9.2036

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 17 Tinggi muka air perode kala ulang 100 tahun

100 tahun				
Penampang	Debit Aktual	Penampang Jadi	Debit Banjir	Tinggi Permukaan Air
237.29	778.31	403.757	1324.323	12.2921
225.75	740.461	403.757	1324.323	11.8208
333.28	1093.159	403.757	1324.323	9.6215

Sumber : Hasil perhitungan

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Curah hujan maksimum didapat 77,000 mm dan minimum didapat 249,667 mm.
2. Debit banjir rencana ditentukan dengan beberapa metode. Namun metode yang dipilih adalah Metode Hidrograf Satuan Sentetik (HSS) Nakayasu atas pertimbangan efisiensi dan ketidakpastian besarnya debit banjir. Dari hasil perhitungan debit rencana didapat sebesar 709,487 m³/dtk dengan periode ulang 2 tahun, 916,832 m³/dtk dengan periode ulang 5 tahun, 1035,398 m³/dtk dengan periode ulang 10 tahun, 1168,485 m³/dtk dengan periode ulang 25 tahun, 1252.863 m³/dtk dengan periode ulang 50 tahun, dan 1324,323 m³/dtk dengan periode ulang 100 tahun.

Saran

Agar Sungai Siwa tidak lagi mengakibatkan banjir disetiap tahunnya maka dilakukan peninggihan tanggul pada setiap penampang yang tidak dapat menampung debit air sungai yang mengalir.

Daftar Pustaka

- Asdak Chay ,1995, **Hidrologi dan Pengelolaan daerah Aliran Sungai**. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- Arman , dkk, 2011, **Study Desain Bangunan Pengendalian Banjir pada Sungai Bila dan Bulu Cenrana di Kabupaten Sidrap**. Tugas akhir. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Bambang Triatmodjo, 2008, **Hidrologi Terapan**, Beta Offset, Yogyakarta.
- C.D. Soemarto, 1987, **Hidrologi Teknik, USAHA NASIONAL**, Surabaya.
- Joyce Marta W, 1982, **Mengenal Dasar-dasar Hidrologi**, NOVA, Bandung.
- Linsley Ray K., Joseph B. Franzini, 1985, **Teknik Sumber Daya Air**, Eralanga, Jakarta.
- Nurlita Pertiwi. 2011. **Pengembangan Model Pengelolaan Sungai Berbasis Pada Konsep Ekohidrolik**, Disertasi. Bogor : Sekolah Pasca Sarjana-IPB.
- Soewarno, 1995, **Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Aplikasi Data**, Jilid 1, NOVA, Bandung.
- Subarkah, 1987, **Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air**, NOVA, Bandung.
- Suyono Sosrodarsono, 1999, **Hidrologi Untuk Pengairan**, PRADNYA PARAMITA, Jakarta.
- Sri Harto, 1993, **Analisis Hidrologi**, GRAMEDIA PUSTAKA UTAMA, Jakarta.