

KAPASITAS SALURAN SUNGAI KAROMBASAN

Anggraini F. M. Pandeiro, Johan A. Rombang, Fabiola B. Saroinsong⁽¹⁾

¹Program Studi Ilmu Kehutanan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Sam Ratulangi, Manado

ABSTRACT

Capacity Of Karombasan River Channels

The Karombasan watershed has an area of 270 ha and river length of 3.058 m. The main river, Karombasan River, floods almost every year, possibly because the river channel is not able to accommodate the volume of the flow and thus causing a number of houses on the riverbank to be flooded. This flooding event is very disturbing to the locals. The purpose of this research is to analyze the river in location that often flood. Sampling and observation points were determined through purposive sampling methods at the points of frequent flooding. River capacity was analyzed using the Manning equation. Analysis of current river capacity from points 1 to 5 is 10,82 m³/s, 7,85 m³/s, 12,19 m³/s, 11,03 m³/s, and 5,32 m³/s, respectively.

Keywords : Watershed, flood, river capacity.

ABSTRAK

Daerah aliran sungai Karombasan memiliki luas 270 ha dengan panjang sungai 3.058 m. DAS Karombasan dengan sungai utama yaitu Sungai Karombasan hampir setiap tahun mengalami banjir, hal ini diprediksikan terjadi karena alur sungai yang tidak mampu menampung volume aliran sehingga menyebabkan beberapa rumah di bantaran sungai terendam banjir. Kejadian banjir ini tentunya sangat meresahkan masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung kapasitas Sungai Karombasan pada beberapa lokasi yang sering terjadi banjir. Metode penentuan titik pengukuran dan pengamatan adalah berdasarkan pertimbangan tertentu (*purposive sampling*) yaitu pada titik-titik yang sering terjadi banjir. Analisis kapasitas saluran sungai menggunakan persamaan Manning. Hasil dari analisis kapasitas sungai saat ini dari lokasi 1 sampai lokasi 5 berturut-turut ialah 10,82 m³/s, 7,85 m³/s, 12,19 m³/s, 11,03 m³/s, dan 5,32 m³/s.

Kata Kunci: DAS, Banjir, Kapasitas Saluran Sungai.

I. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Banjir adalah peristiwa terjadinya genangan air di areal tertentu sebagai akibat meluapnya air sungai yang menimbulkan kerugian baik materi maupun non materi. Kerugian yang diakibatkan oleh banjir sering sulit diatasi, baik oleh masyarakat maupun instansi terkait. Banjir disebabkan oleh beberapa hal, antara lain curah hujan yang tinggi, kebiasaan masyarakat yang membuang sampah di saluran sungai, perubahan penggunaan lahan pada DAS, dan penurunan kapasitas saluran sungai (Ahmad, 2007). Penurunan kapasitas saluran sungai dapat diakibatkan oleh pendangkalan sungai, baik oleh adanya sedimentasi dari erosi di bagian hulu maupun penyumbatan oleh sampah dan penyempitan akibat penimbunan badan sungai (Budiawan, 2012).

Sulawesi Utara memiliki beberapa DAS, salah satunya DAS Karombasan (sub-DAS Sario). Sungai utama DAS Karombasan yaitu Sungai Karombasan yang memiliki panjang sungai sekitar 3,1 km dan luas 2,7 km² hampir setiap tahun mengalami banjir, hal ini diprediksikan terjadi karena alur sungai yang tidak mampu menampung volume aliran sehingga menyebabkan beberapa rumah di bantaran sungai terendam banjir. Kejadian banjir yang sering terjadi di sekitar aliran sungai pada musim penghujan tentunya telah meresahkan masyarakat.

Berdasarkan pada permasalahan diatas, untuk mengurangi resiko terjadinya kerusakan akibat banjir dibutuhkan upaya pengendalian banjir. Perencanaan pengendalian banjir di suatu DAS dapat dilakukan dengan baik apabila kapasitas saluran sungai tersebut diketahui. Oleh karena itu, diperlukan analisis hidrologi untuk mengkaji berapa besar kapasitas saluran Sungai Karombasan Adapun tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis kapasitas saluran sungai di Karombasan saat ini/eksisting.

II. METODOLOGI PENELITIAN

a. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Daerah Aliran Sungai Karombasan Kota Manado pada bulan Juli - September 2017.

b. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan ialah *current meter*, *clinometer*, GPS, meteran, alat tulis menulis, tali, tongkat, kalkulator, kamera, *laptop*, Citra Google Earth DAS Karombasan

c. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode survei dan penentuan titik pengukuran dan pengamatan berdasarkan pertimbangan tertentu (*purposive sampling*). Titik lokasi pengamatan kapasitas saluran sungai diambil pada titik yang sering terjadi banjir.

d. Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati, diukur, dan dianalisis dalam penentuan kapasitas saluran di setiap titik pengamatan ialah

- Lebar sungai, lebar atas yang terbasahi dan lebar dasar sungai untuk penampang melintang
- Kedalaman sungai, kedalaman air sungai
- Bentuk profil melintang sungai,
- Kemiringan lantai/dasar sungai,
- Kecepatan aliran sungai
- Deskripsi saluran sungai

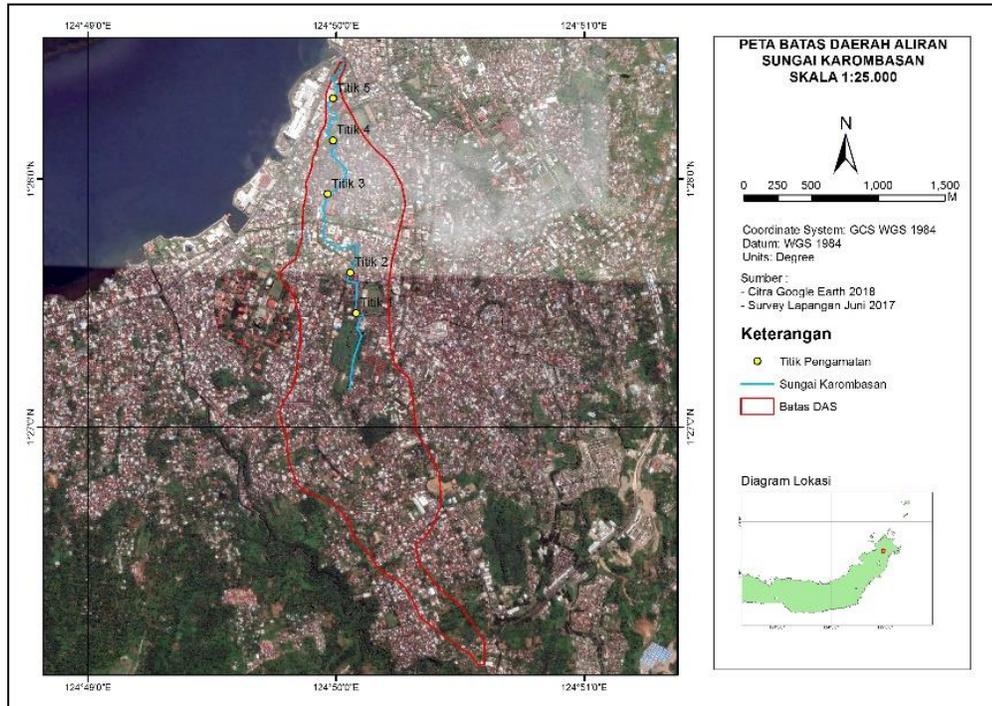
e. Prosedur Kerja

• Persiapan

Pengambilan data dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat pengambilan data di lokasi penelitian.

• Survei Lokasi

Sebelum penelitian, dilakukan survei lokasi untuk menentukan titik lokasi pengamatan. Titik pengamatan mewakili daerah yang sering terdampak banjir.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

- **Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan ialah sebagai berikut :

a) **Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengukuran langsung di sungai berdasarkan variabel pengamatan.

b) **Data Sekunder**

Data sekunder adalah semua data yang digunakan dalam menganalisis data, seperti data fisik DAS.

f. Analisis Data

Analisis kapasitas saluran menggunakan persamaan Manning, analisis curah hujan berpotensi banjir menggunakan persamaan Rasional dan analisis tutupan lahan menggunakan Citra Google Earth. Hasil analisis data disajikan dalam bentuk tabel.

Persamaan Manning :

$$v = \frac{R^{2/3} \cdot s^{1/2}}{n}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kondisi Umum DAS Karombasan

Daerah Aliran Sungai (DAS) Karombasan merupakan salah satu sub-DAS Sario yang terletak di Kota Manado dengan luas 270 ha dengan panjang sungai 3.058 m. Membentang pada garis lintang 1°28'15.67"N dan 124°50'2.90"E. DAS Karombasan meliputi Kelurahan Winangun, Kelurahan Ranotana, dan Kelurahan Sario.

b. Penampang Sungai Karombasan

Hasil pengamatan di lima lokasi penelitian menunjukkan bahwa bentuk profil melintang sungai adalah trapesium. Bentuk penampang sungai melintang diperoleh dari hasil pengukuran kedalaman basah, lebar basah dan kemiringan sisi penampang melintang trapesium.

Nilai kekasaran sungai sangat bervariasi dan tergantung dari berbagai faktor, antara lain: kekasaran permukaan, ketidakaturan saluran, ukuran, bentuk saluran, dan tinggi muka air serta debit aliran. Menurut Chow (1997) dalam

(Fasdarsyah 2016) suatu saluran tidak harus memiliki satu nilai kekasaran saja untuk setiap keadaan. Kekasaran permukaan ditandai dengan bentuk dan ukuran butiran bahan yang membentuk luas permukaan basah dan menimbulkan efek hambatan pada aliran. Koefisien kekasaran sungai diperoleh berdasarkan persamaan Manning

Nilai kekasaran sungai diperoleh dari perhitungan jari-jari hidrolis, kemiringan dasar sungai, dan kecepatan aliran sungai. Nilai kekasaran sungai yang ditunjukkan untuk saluran buatan beton yaitu 0.010-0.017. Lokasi 1 memiliki deskripsi dasar dan di sisi kiri kanan beton, serta air jernih mengalir. Nilai kekasaran sungai yang diperoleh ialah 0,007. Pada lokasi 2 dan 5 memiliki deskripsi sungai yang sama yaitu dasar beton berlumut, berbatu kecil, sedikit bersampah, tebing sungai beton, dan air mengalir keruh. Namun nilai yang diperoleh tidak sama, lokasi 2 diperoleh nilai 0,008 sedangkan lokasi 5 diperoleh nilai 0,009. Nilai n pada lokasi 5 lebih besar dari pada lokasi 2 disebabkan oleh kecepatan aliran sungai pada lokasi 5 lebih kecil dari lokasi 2. Perbedaan kecepatan aliran sungai diakibatkan oleh sampah yang ada pada lokasi 5 lebih banyak dibandingkan dengan lokasi 2. Pada lokasi 3 dan 4 memiliki deskripsi sungai yang sama yaitu, dasar beton berlumut, berpasir, tebing sungai beton, dan air jernih mengalir. Nilai n yang diperoleh oleh lokasi 3 yaitu 0,010 dan lokasi 4 yaitu 0,011. Walaupun memiliki deskripsi sungai yang sama, namun nilai kekasaran yang diperoleh memiliki selisih sebesar 0,001. Hal ini disebabkan oleh jari-jari hidrolis pada lokasi 3 lebih besar dibandingkan dengan lokasi 4.

Berdasarkan hasil perhitungan dari kelima lokasi diperoleh nilai kekasaran sungai yang berbeda-beda, hal ini disebabkan oleh jari-jari hidrolis yang berbeda, kemiringan saluran sungai yang landai serta adanya sampah pada saluran sungai sehingga memperlambat laju aliran. Menurut Montjai (2015) nilai koefisien kekasaran yang besar diakibatkan oleh adanya hambatan-hambatan berupa kerikil, lumpur, pasir, batu, sampah, tumbuhan bawah saluran, air keruh, dan bangunan jembatan. Hambatan-hambatan tersebut akan membuat kecepatan

aliran menurun sehingga debit aliran sungai juga berkurang. Kondisi seperti inilah yang menyebabkan penurunan kapasitas saluran sungai. Hal ini juga terjadi pada saat pengamatan di Sungai Karombasan.

Luas penampang sungai diperoleh dari perhitungan lebar dasar, lebar sungai, dan tinggi sungai (Tabel 1). Luas penampang terbesar dari kelima lokasi pengamatan ialah lokasi 3 yaitu 4,98 m², sedangkan luas penampang terkecil ialah lokasi 5 yaitu 2,38 m². Nilai rata-rata luas penampang sungai pada lima lokasi yang sering terjadi banjir yaitu 3,64 m². Luas penampang terkecil yaitu pada lokasi 5, hal ini disebabkan oleh pembangunan gedung tempat tinggal masyarakat yang berada di bantaran sungai sangat pesat seperti dinding rumah berbatasan langsung dengan tebing sungai sehingga lebar dasar dan kedalaman sungai sangat kecil yaitu 0,57 m dan 1,47 m.

Tabel 1. Luas Penampang Sungai, Jari-Jari Hidrolis, Kemiringan dan Kecepatan Saluran Sungai

Lokasi	A (m ²)	R (m)	s	V (m/s)
1	3.20	0.66	0.0010	3.38
2	2.76	0.62	0.0009	2.85
3	4.98	0.84	0.0008	2.45
4	4.87	0.83	0.0009	2.27
5	2.38	0.57	0.0009	2.24

Jari-jari hidrolis diperoleh dari perhitungan rumus jari-jari hidrolis bentuk trapesium. Bervariasinya nilai jari-jari hidrolis Sungai Karombasan disebabkan oleh bervariasinya nilai luas penampang dan keliling basah sungai. Nilai rata-rata jari-jari hidrolis Sungai Karombasan ialah 0,70 m.

Kemiringan saluran sungai pada Sungai Karombasan cukup beragam antara 0,0008 - 0,0010. Kemiringan lereng akan mempengaruhi kecepatan limpasan permukaan, dimana semakin curam kelerengan maka kecepatan aliran permukaan akan semakin tinggi, oleh sebab itu kelerengan dengan klasifikasi yang terjal

memiliki bobot yang besar pula sehingga nantinya akan menentukan nilai koefisien limpasan yang besar juga (Libertyca, 2015).

Kecepatan aliran sungai paling tinggi pada lokasi 1 dan paling rendah pada lokasi 5. Lebar dan kedalaman aliran, keadaan dasar sungai serta kemiringan dasar permukaan sungai/saluran air yang berbeda-beda di tiap lokasi membuat kecepatan aliran sungai bervariasi.

c. Kapasitas Saluran Sungai

Hasil analisis kapasitas saluran sungai di beberapa titik lokasi pengamatan di DAS Karombasan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kapasitas Saluran Sungai, dan Prediksi Curah Hujan Kritis

Titik	Koordinat	Kapasitas Saluran m ³ /s
1	1°27'27.68"N 124°50'4.83"E	10.82
2	1°27'37.3"N 124°50'03.4"E	7.85
3	1°27'56.3"N 124°49'57.9"E	12.19
4	1°28'9.20"N 124°49'59.2"E	11.03
5	1°28'19.4"N 124°49'59.2"E	5.32

Kapasitas saluran sungai dianalisis menggunakan persamaan Manning. Kapasitas saluran sungai menggambarkan debit puncak dari suatu aliran sungai, dimana nilai tersebut sebagai ambang batas untuk menentukan suatu debit puncak dapat menimbulkan banjir atau tidak (Lee, 1980 dalam Setiyono, 2017).

Lokasi 1 memiliki nilai debit puncak sebesar 10,82 m³/s, lokasi 2 memiliki nilai debit puncak sebesar 7,85 m³/s, lokasi 3 memiliki nilai debit puncak sebesar 12,19 m³/s, lokasi 4 memiliki nilai debit puncak sebesar 11,03 m³/s, dan lokasi 5 memiliki nilai debit puncak sebesar 5,32 m³/s. Nilai rata-rata kapasitas saluran sungai dari kelima lokasi penelitian ialah 9,44 m³/s. Hal ini dapat diartikan bahwa kelima lokasi penelitian

merupakan lokasi rawan banjir karena tidak menampung debit puncak lebih dari 5,32 m³/s.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Nilai kapasitas saluran Sungai Karombasan saat ini (eksisting) dari lokasi 1 sampai lokasi 5 secara berturut-turut ialah 10,82 m³/s, 7,85 m³/s, 12,19 m³/s, 11,03 m³/s, dan 5,32 m³/s.

b. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas ada beberapa hal yang dapat menjadi saran dalam penelitian ini, yaitu :

1. Perlu adanya kebijakan dari pemerintah kota Manado dalam pengaturan sempadan sungai, daerah tangkapan air (*catchment area*) dan penegakan tata ruang.
2. Dalam pengawasan pembangunan dan pemukiman harus disesuaikan dengan peruntukan lahan sesuai dengan RTRW yang sudah ada.
3. Jika memungkinkan dan sesuai dengan RTRW kota Manado, maka saluran Sungai Karombasan perlu dinormalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S.. 2007. Penanggulangan Masalah Kesehatan Akibat Bencana Banjir Bagi Pengelola Tingkat Kabupaten/Kota. Pusat Penanggulangan Krisis Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Budiawan, S. S.. 2012. Pendugaan Debit Puncak Menggunakan Model Rasional dan SCS (*Soil Conservation Service-Curve Number*). Skripsi. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Fasdarsyah. 2016. Analisis Karakteristik Sedimen Dasar Sungai Terhadap Parameter Kedalaman. Teras Jurnal, 6(2).

- Libertyca, A. N., J. Sudibya, Y. Wijayanto. 2015. Identifikasi Koefisien Limpasan Permukaan di Sub DAS Suco Kecamatan Mumbulsari Kabupaten Jember Menurut Metode Cook. Repository.unej.ac.id, 12 Desember 2015.
- Montjai, A. A. 2015. Analisis Koefisien Kekasaran Sungai di Sungai Sario dengan Persamaan Manning. Cocos, 6(12).
- Setiyono, R. Y., A. Y. Hastuti, P. Widayani. 2017. Estimasi Debit Puncak Melalui Metode Manning dan Metode Cook Berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi di Sub DAS Gesing, Kabupaten Purworejo. Prosiding Seminar Nasional Kebumihan Ke-10, Peran Penelitian Ilmu Kebumihan dalam Pembangunan Infrastruktur di Indonesia. 13-14 September 2017. Graha Sabha Pramana.