

Analisis Faktor Penyebab Luapan Air Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Tambun Kabupaten Tolitoli

Haris

Fakultas Teknik, Universitas Madako, Tolitoli, Indonesia

*Correspondence: ✉ ristolis2023@gmail.com

Article history:

Received

May 22, 2024

Revised

August 21, 2024

Accepted

November 05, 2023

ABSTRACT

Purpose – Indonesia is a country that has a high rainfall intensity, so it is very vulnerable to flooding problems. The dynamic and significant increase in rainfall that occurs is generally caused by an increase in the impact of global warming in the form of an increase in the earth's surface temperature caused by activities that occur on the surface. flooding is a disaster that ranks top on a national scale. Floods occur at relatively the same time and tend to increase every year, and many occur in big cities, so they always cause both material and non-material losses. River overflow is an event that often occurs in Tambun Village, Tolitoli Regency. The overflow puddle is the result of river water runoff in the Tambun watershed, which flows beyond its drainage capacity. The occurrence of overflowing water can be influenced by several factors, including physical conditions and social conditions in an area. Overflow occurs when the volume of water flowing is determined by the level of rainfall and the level of soil infiltration. Rob flooding or tidal flooding is a pattern of fluctuations in sea level influenced by the attractive forces of celestial bodies, especially by the moon and sun on the mass of seawater on Earth. Tidal flooding occurs due to a rise in sea level caused by tides, which usually occur in the downstream area of the Tambun River watershed. Tambun River is administratively located in Tambun Village. The river has its headwaters in the Malempa Mountains and empties into the Salu Sea. The upper reaches of the river are known as Dadakitan, while the stretch of river that passes through Tambun village is known as Tambun River. This river has a meandering morphology, especially in the Tambun Village area. So, it often overflows and causes flooding in residential areas.

Method – Methods Data analysis Factors causing the occurrence of river overflow in several segments along the Tambun River watershed Flood Debit Analysis Literature Study Plan guided by technical studies using the HSS Nakayasu Method efforts made to normalize the meandering river flow in several segments in the Sugai Tambun watershed.

Findings – The results showed that the capacity of the discharge that can be accommodated by the Tambun River in Segment 1 and Segment 2 is 21,853.26 M³ / sec, smaller than the Q₁₀ Flood Discharge Plan = 3829.424 M³ / sec, the results of the calculation of flood discharge analysis with the HSS Nakayasu method, so that the river discharge capacity can no longer accommodate the annual discharge (Q₁₀), resulting in overflow of water during floods and entering residential areas in Tambun village and surrounding areas.

Keywords. Watershed, Flood Discharge, Water Overflow

Histori Artikel:

Diterima
22 November 2022

Direvisi
21 Januari 2023

Disetujui
21 Januari 2023

ABSTRAK

Tujuan – Indonesia merupakan negara yang memiliki intensitas curah hujan yang tinggi sehingga sangat rentan dengan masalah banjir. Peningkatan curah hujan secara dinamis dan signifikan yang terjadi pada umumnya disebabkan oleh peningkatan dampak dari pemanasan global berupa kenaikan suhu permukaan bumi yang disebabkan oleh aktivitas yang terjadi di permukaan. banjir merupakan bencana yang menempati urutan teratas dalam skala nasional. Bencana banjir terjadi dengan waktu yang relative sama dan cenderung meningkat pada setiap tahun dan banyak terjadi di kota-kota besar sehingga selalu menimbulkan kerugian baik secara materi maupun non materi. Luapan air sungai merupakan peristiwa yang sering terjadi di Kelurahan Tambun Kabupaten Tolitoli. Genangan luapan air tersebut sebagai akibat limpasan air sungai pada DAS Tambun, yang mengalir melebihi kapasitas pengalirannya. Terjadinya luapan air tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kondisi fisik dan kondisi sosial di suatu wilayah. Luapan air tersebut terjadi ketika volume air yang mengalir ditentukan oleh tingkat curah hujan dan tingkat peresapan tanah. Banjir rob atau banjir pasang surut air laut adalah pola fluktuasi muka air laut yang dipengaruhi oleh gaya tarik benda – benda angkasa, terutama oleh bulan dan matahari terhadap massa air laut di bumi. Banjir rob terjadi akibat adanya kenaikan muka air laut yang disebabkan oleh pasang surut air laut. yang biasa terjadi pada area hilir DAS Sungai Tambun. Sungai Tambun secara administratif berada di Kelurahan Tambun. Sungai ini memiliki hulu di Pegunungan Malempa dan bermuara di Laut Salu. Di bagian hulu sungai ini memiliki nama Dadakitan dan sedangkan alur sungai yang melewati Kelurahan Tambun dikenal sebagai Sungai Tambun. Sungai ini memiliki morfologi bermeander terutama yang masuk areal Kelurahan Tambun. Sehingga sering meluap dan mengakibatkan banjir di area pemukiman.

Metode – Metode Analisa data Faktor penyebab terjadinya luapan air sungai pada beberapa segmen di sepanjang DAS Sungai Tambun Analisa Debit Banjir Rencana Studi Literatur dengan berpedoman pada kajian teknis dengan menggunakan Metode HSS Nakayasu upaya yang dilakukan untuk menormalisasi alur sungai yang berkelok-kelok pada beberapa segmen pada DAS Sungai Tambun.

Hasil – Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas Debit yang bisa ditampung oleh sungai Tambun pada Segmen 1 dan Segmen 2 sebesar 21.853,26 M³/det, lebih kecil dibandingkan Q₁₀ Debit Banjir Rencana = 3829,424 M³ /det, hasil perhitungan analisa debit banjir dengan metode HSS Nakayasu, sehingga kapasitas debit sungai tidak dapat lagi menampung debit tahunan (Q₁₀), sehingga terjadi luapan air pada saat terjadi banjir dan memasuki area pemukiman warga di Kelurahan Tambun dan sekitarnya.

Keywords: Daerah Aliran Sungai, Debit Banjir, Luapan Air

Copyright ©2024 by Haris

DOI: <https://doi.org/10.62385/budimul.v2i2.168>

Published by CV Piramida Akademi



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki intensitas curah hujan yang tinggi sehingga sangat rentan dengan masalah banjir. Peningkatan curah hujan secara dinamis dan signifikan yang terjadi pada umumnya disebabkan oleh peningkatan dampak dari pemanasan global berupa kenaikan suhu permukaan bumi yang disebabkan oleh aktifitas yang terjadi di permukaan. banjir merupakan bencana yang menempati urutan teratas dalam skala nasional. Bencana banjir terjadi dengan waktu yang relative sama dan cenderung meningkat pada setiap tahun dan banyak terjadi di kota-kota besar sehingga selalu menimbulkan kerugian baik secara materi maupun non materi. Luapan air sungai merupakan peristiwa yang sering terjadi di Kelurahan Tambun Kabupaten Tolitoli. Genangan luapan air tersebut sebagai akibat limpasan air sungai pada DAS Tambun, yang mengalir melebihi kapasitas pengalirannya. Terjadinya luapan air tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kondisi fisik dan kondisi sosial di suatu wilayah. Luapan air tersebut terjadi ketika volume air yang mengalir ditentukan oleh tingkat curah hujan dan tingkat peresapan tanah. Banjir rob atau banjir pasang surut air laut adalah pola fluktuasi muka air laut yang dipengaruhi oleh gaya tarik benda – benda angkasa, terutama oleh bulan dan matahari terhadap massa air laut di bumi (Mulianingsih, 2017). Banjir rob terjadi akibat adanya kenaikan muka air laut yang disebabkan oleh pasang surut air laut. yang biasa terjadi pada area hilir DAS Sungai Tambun. Sungai Tambun secara administratif berada di Kelurahan Tambun. Sungai ini memiliki hulu di Pegunungan Malempa dan bermuara di Laut Salu. Di bagian hulu sungai ini memiliki nama Dadakitan dan sedangkan alur sungai yang melewati kelurahan Tambun dikenal sebagai Sungai Tambun. Sungai ini memiliki morfologi bermeander terutama yang masuk arean Kelurahan Tambun. Sehingga sering meluap dan mengakibatkan banjir di area pemukiman.

Hal tersebut sering juga terjadi pada area pemukiman warga di Kelurahan Tambun merupakan salah satu yang ada di kota Toli-toli, Kelurahan Tambun ini juga merupakan daerah rawan banjir yang memiliki topografi yang landai/datar pada beberapa kawasan merupakan kawasan resapan air yang telah beralih fungsi menjadi Kawasan pemukiman. Hampir setiap turun hujan menyebabkan beberapa ruang di kelurahan ini mengalami banjir, mulai dari jalan sampai ke rumah-rumah warga. Pada saat ini masalah banjir sudah terlihat jelas perlu adanya antisipasi untuk mengatasi hal tersebut. Banjir yang sering terjadi sangat mengganggu masyarakat yang tinggal di kelurahan tambun, karena membuat aktifitas masyarakat terkendala. Maka olehnya itu peneliti perlu mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya luapan air yang mengakibatkan banjir pada area pemukiman warga.

Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah diatas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja faktor faktor yang menyebabkan Luapan Air di Daerah Aliran Sungai (DAS) Tambun
2. Bagaimana upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi Luapan Air Sungai di DAS Tambun

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Faktor faktor yang menyebabkan Luapan Air di DAS tambun
2. Upaya yang dapat dilakukan masyarakat dan pemerintah setempat dalam mengatasi Luapan Air di DAS Tambun.

Banjir merupakan suatu keadaan sungai dimana aliran artinya tidak tertampung oleh palung sungai, karena debit banjir lebi besar dari kapasitas sungai yang ada. Air hujan sampai di permukaan bumi dan mengalir di permukaan bumi, bergerak menuju ke laut dengan membentuk alur alur sungai. Alur alur sungai ini di mulai di daera yang tertinggi di suatu Kawasan, daera pegunungan, gunung atau perbukitan, dan berahir di tepi pantai Ketika aliran air masuk ke laut. secara sederhana, segmen aliran sungai itu kita dapat bedakan daera hulu tenga dan hilir.

Daerah Hulu

Terdapat di daera pegunungan, gunung atau perbukitan. Didalam alur sungai banyak batu yang berukuran besar runtuhan tebing dan aliran air sungai mengalir di sela sela batu yang berukuran besar.

Daerah tengah

Umum merupakan daera kaki gunung kaki gunung atau kaki bukit. Bila debit air meningkat, aliran air dapat meningkat, aliran air dapat naik dan menutupi endapan sungai yang di dalam alur, tetapi air sungai tidak melewati tebing sungai dan keluar dari alur sungai.

Daerah hilir

Umumnya merupakan daera dataran. Alur sungai dan bisa sangat lebar dengan tebing sungai yang relative sangat renda dibandingkandengan alur. Dikiri dan di kanan alur terdapat dataran yang secara teratur akan tergenang oleh air sungai yang meluap, sehingga dikenal dengan "dataran banjir" disegmen ini terjadi pengendapan di kiri dan kanan alur sungai pada saat banjir yang menghasilkan banjir. Terjadi erosi horizontal yang mengerosi endapan sungai itu sendiri yang di endapkan sebelumnya. Dari karakter segmen segmen aliran sungai itu, maka dapat dikatakan bahwa: Banjir merupakan proses pembentukan daratan oleh aliran sungai. Dengan banjir, maka pembentukan darat juga terjadi di laut di depan muara sungai yang dikenal dengan "delta sungai" Banjir yang meluas hanya terjadi di daera hilir dari suatu aliran dan

melanda dataran di kiri dan di kanan aliran sungai. Daerah tengah, banjir terjadi hanya dalam alur sungai.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa banjir adalah peristiwa yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan. Banjir juga dapat terjadi di sungai, ketika aliran melebihi kapasitas saluran air, terutama di selokan sungai. Berikut beberapa penjelasan para ahli mengenai faktor-faktor yang menyebabkan banjir: Menurut Siswoko (2022) dan Nur Hadi (2016) menyatakan bahwa terjadinya banjir disebabkan karena adanya faktor alami dan non alami seperti ulah manusia pada daerah aliran sungai. Kemudian menurut Arifin (2016) banjir disebabkan karena intensitas curah hujan yang terjadi di daerah hulu cukup tinggi, meluapnya air pada saluran drainase dan adanya perubahan tutupan lahan pada sekitar daerah aliran sungai (DAS). **Daerah hulu** terdapat di daerah pegunungan, gunung atau perbukitan. Di dalam alur sungai banyak batu yang berukuran besar runtuh tebing dan aliran air sungai mengalir di sela-sela batu yang berukuran besar. Daerah tengah umum merupakan daerah kaki gunung atau kaki bukit. Bila debit air meningkat, aliran air dapat meningkat, aliran air dapat naik dan menutupi endapan sungai yang di dalam alur, tetapi air sungai tidak melewati tebing sungai dan keluar dari alur sungai.

Pengertian Sungai

Sungai adalah aliran air yang besar dan meampjang yang mengalir secara terus-menerus dari hulu (sumber) menuju hilir (muara). Sungai memiliki beberapa jenis menurut jumlah airnya (Syarifuddin, 2000): 1. Sungai permanen yaitu sungai yang debit airnya sepanjang tahun relatif tetap. Biasanya sungai tipe ini ada di Kalimantan dan Sumatera contohnya Sungai Kapuas, Sungai Kahayan, Sungai Barito, Sungai Mahakam (Kalimantan), dan Sungai Musi, Sungai Indragiri (Sumatera). 2. Sungai periodik yaitu sungai yang pada waktu musim hujan airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau airnya sedikit. Contohnya Sungai Progo, Sungai Code, Sungai Opak. 3. Sungai Intermittent atau Sungai episodik yaitu sungai yang mengalirkan airnya pada musim penghujan, sedangkan pada musim kemarau airnya kering. Contohnya Sungai Bayem. 4. Sungai ephemeral yaitu sungai yang ada airnya hanya pada saat musim hujan. Contohnya Sungai Bayem

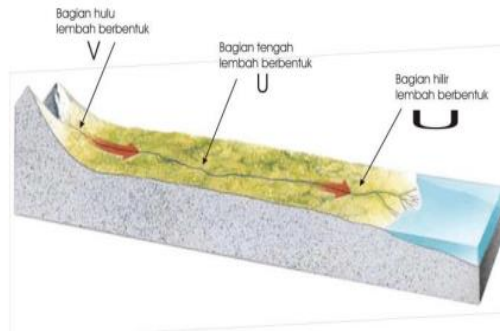
Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) didefinisikan sebagai suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (UU No 7 tahun 2004 tentang Sumberdaya Air). DAS ialah istilah geografi mengenai sebatang sungai, anak sungai dan area tanah yang dipengaruhinya, batas wilayah DAS diukur dengan cara menghubungkan titik-titik tertinggi diantara wilayah aliran sungai yang satu dengan yang lainnya (Slamet, 2009). Secara garis besar DAS memiliki 3

bagian aliran yaitu, bagian hulu, tengah dan hilir. ekosistem bagian hulu memiliki potensi penting pada sistem DAS yang berfungsi sebagai pelindung sistem tata air DAS secara keseluruhan (D. A. Putra dkk., 2019). DAS berpeluang terjadi pencemaran sungai yang dihasilkan dari aktivitas manusia seperti kegiatan rumah tangga dan industri. Fungsi suatu DAS merupakan fungsi gabungan yang dilakukan oleh seluruh faktor yang ada pada DAS tersebut yaitu vegetasi, bentuk wilayah (topografi), tanah dan manusia. Apabila salah satu dari faktor tersebut di atas mengalami perubahan, maka hal tersebut akan mempengaruhi fungsi ekosistem DAS menjadi tidak sebagaimana mestinya. Dalam penelitian terdahulu, Wahyuni (2017) meneliti tentang tingkat pengaruh elevasi pasang surut terhadap banjir dan rob dikawasan kaligaw semarang, penelitian ini memiliki kesimpulan sebagai berikut: Peneliti ini menyimpulkan bahwa pada kondisi tanpa hujan elevasi tanggul yang sekarang ada disepanjang jalan kaligawa, masi dapat menampung air. Namun pada kondisi hujan harian lebih dari 80 mm dan terjadi air pasang dilaut maka terjadi genangan atau banjir di jalan kaligawa. Musrifin (2011) meneliti tentang analisis pasang surut perairan muara masjid dumai. Peneliti ini memiliki kesimpulan sebagai berikut: Peneliti ini menyimpulkan bahwa tipe pasang surut yang terjadi diperairan muara sungai masjid dumai adalah pasang surut campur condong semidiurnal dengan pasang tertinggi mencapai 297 cm dan surut terendah 9 cm. Anandhita dan hambali (2015) meneliti tentang analisis pengaruh backwater (air alik) terhadap banjir sungai rangkui kota pangkali pinang. Peneliti ini memiliki kesimpulan sebagai berikut: Peneliti ini menyimpulkan bahwa Sebagian kapasitas tampang sungai rangkui telah terlampaui pada kondisi tanpa pasang surut dan pada kondisi dengan pengaru pasang surut seluru kapasitas tampang sungai rangkui telah terlampaui.

Sungai

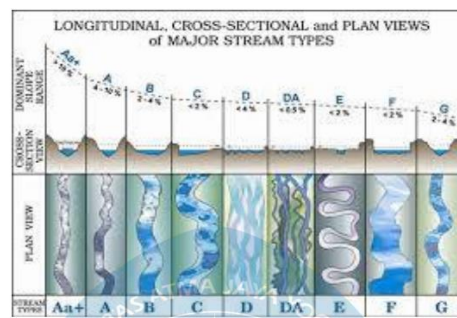
Sungai merupakan suatu sistem saluran alami yang dibentuk oleh alam untuk mengalirkan air dari daerah hulu ke hilir. Aliran alami sungai merupakan sumber utama untuk memenuhi air bagi manusia. Hutan di pegunungan merupakan daerah tangkapan hujan, dan dari daerah tangkapan hujan ini mengalir pada anak-anak sungai menuju daerah bawah dan laut. Secara alami sungai mengalir dan melakukan aktivitas yang satu sama lain saling berhubungan, yaitu erosi (pengikisan), pengangkutan (transportasi), dan pengendapan (sedimentasi). Ketiga aktivitas tersebut tergantung pada faktor kemiringan daerah aliran sungai, volume air, dan kecepatan aliran. Bahan yang diangkut oleh sungai terdiri atas material halus yang melayang dan material kasar berupa bongkahan batu yang menggelinding di dasar sungai. Sungai mengalir pada tiga tingkatan yaitu atas/hulu, tengah, dan bagian bawah/hilir. Aliran bagian atas atau hulu sungai ditandai dengan lembah berbentuk V yang disebut sungai muda. Banyak mata air yang ditemukan pada daerah ini. Erosi yang intensif menghasilkan lembah curam, jurang, dan air terjun.



Gambar 2. Bentuk Lembah Suga

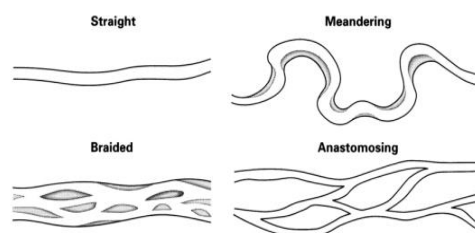
Morfologi Sungai

Morfologi sungai merupakan sebuah ilmu yang mempelajari geometri (bentuk dan ukuran), sifat, jenis, dan perilaku sungai dengan segala aspek dan perubahan menurut Arsyad (2017). Dengan demikian maka morfologi sungai juga menyangkut sifat sungai yang dinamik dan lingkungannya yang saling berkaitan. Berikut adalah tipe-tipe morfologi sungai menurut Rosgen (1996).



Gambar 3. Tipe Morfologi Sungai Menurut Rosgen

Secara garis besar sungai dengan tipe A memiliki kemiringan sungai berkisar 4%-10% dan membentuk sungai yang relatif lurus. Lalu pada sungai yang memiliki kemiringan dasar 2%-4% memiliki bentuk yang relatif bercabangcabang (anastomosing) pada tipe D dan pada kemiringan yang sama juga bentuk sungai yang bermeander seperti tipe B, C, E, F, dan G.



Gambar 4. Tipe Morfologi Sungai

Aliran Pada Belokan

Aliran sungai lurus memiliki beberapa parameter yaitu besarnya koefisien manning (n), luas tampang basah (A), keliling basah (P), kemiringan dasar saluran (I), kecepatan aliran (v), dan debit sungai (Q). Dari berbagai parameter tersebut, pada aliran sungai lurus terdapat distribusi kecepatan maupun distribusi tegangan geser didalamnya. Menurut Kinori (1984), besarnya tegangan geser akan bertambah pada belokan sungai. Persamaan tegangan geser dirumuskan sebagai berikut.

$$\Delta = 0,42 \times \alpha \times d_{max} B \times \sqrt{g C}$$

Dimana:

α = sudut kelengkungan saluran aliran sungai.

d_{max} = kedalaman maksimal. (m)

B = lebar sungai. (m)

C = koefisien Chezy,

$$C = R^{1/6} n$$

g = percepatan gravitasi. (m^2/s)

Hasil perhitungan Δ kemudian dikalikan dengan 102 untuk mendapatkan nilai $2x/B$ dan nilai $\Delta_{maks} \times 102$. Untuk memperoleh besarnya nilai tersebut yaitu dengan cara plot nilai $\Delta \times 102$ pada grafik distribusi kecepatan pada belokan

Faktor - Faktor Penyebab Banjir

Menurut Akbar (2013), menyatakan bahwa banjir disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor alam dan faktor manusia yang dijabarkan sebagai 1) Faktor Alam meliputi: a). Curah hujan, karena Indonesia memiliki iklim tropis maka hanya terdapat musim hujan dan musim kemarau, dimana apabila musim hujan tiba dengan intensitas yang tinggi dapat menimbulkan adanya genangan atau banjir, b). Pengaruh fisiografi, merupakan pengaruh fisik sungai seperti bentuk, kemiringan dan fungsi sungai serta pengaruh hidrolika seperti kedalaman, lebar, material dalam sungai, dan lokasi sungai. c). Erosi dan sedimentasi, adanya erosi dan sedimentasi (DAS) dapat mengurangi kapasitas sungai sehingga menimbulkan genangan akibat sungai tidak mampu menampung air. d). Kapasitas drainase, kurangnya kapasitas drainase juga dapat membuat suatu daerah tergenang banjir karena tidak mampu menampung aliran air yang ada. e). Pengaruh pasang surut air, adanya pasang surut air laut juga akan memperlambat aliran air dari sungai ke laut dan apabila terjadi pasang maka akan menyebabkan genangan banjir semakin besar. 2) Faktor Manusia meliputi: a). Perubahan DAS terjadi adanya penggundulan hutan, perubahan penggunaan lahan, usaha pertanian yang kurang tepat, dan perluasan kota. b) Kawasan kumu, adanya pemukiman kumu sepanjang sungai dapat menghambat aliran air sehingga dapat menyebabkan terjadinya banjir. c). Dimana masih banyak masyarakat yang membuang sampah ke sungai sehingga dapat menimbulkan banjir. d). Bendungan, Adanya bendungan atau bangunan air juga menyebabkan peningkatan elevasi permukaan air karena adanya efek balik aliran.

Metode Perhitungan Debit Banjir

Analisis metode distribusi probabilitas yang sesuai dilakukan dengan membandingkan persyaratan masing-masing jenis distribusi dengan parameter yang sudah dihitung pada poin 1 Hasil dari perbandingan parameter data curah hujan dengan persyaratan masing-masing jenis distribusi akan menghasilkan kesimpulan sementara metode apa yang paling cocok. 2. Selanjutnya, uji kecocokan data dilanjutkan dengan menggunakan dua pengujian yaitu uji Chi-Kuadrat dan uji Smirnov-Kolmogorov. Hasil dari pengujian metode di uraian nomor 3 dan di poin ini, maka akan dipilih satu metode yang paling sesuai untuk perhitungan debit banjir. 3. Analisis debit rencana yaitu menentukan debit banjir rencana, metode yang digunakan adalah metode Rasional. Pada metode ini dibutuhkan nilai Koefisien limpasan, intensitas hujan (dari kurva IDF) dan luas area tangkapan hujan.

$$Q_r = 0,278 \times C \times I \times A \dots\dots\dots(6)$$

Dimana:

- Q_r = Debit rencana dalam saluran (m^3)
- A = Luas penampang basah saluran (m^2)
- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- C = Koefisien limpasan

Metode Nakayasu

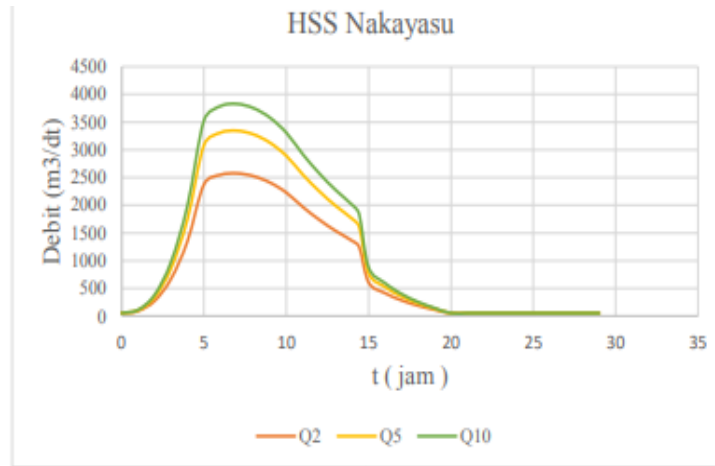
Bentuk unit hidrograf secara umum ditentukan oleh curah hujan dalam waktu tertentu (unit duration atau standart duration), maka perlu diperhatikan bagaimana curah hujan harian dapat dipecah-pecahkan menjadi sejumlah komponen curah hujan yang sesuai dengan unit duration atau standart duration yang ditentukan dalam teori yang dipakai. (Maddi et al., 2021)

$$R_0 = \frac{R_{24}}{T} \dots\dots\dots(7)$$

$$R_t = \left(\frac{R_{24}}{T} \right) \left(\frac{T-t}{T} \right)^2 \dots\dots\dots(8)$$

dengan,

- R_0 = hujan rata-rata setiap jam (mm/jam)
- R_t = intensitas hujan dalam T jam (mm/jam)
- R_{24} = hujan harian efektif (mm)
- T = waktu dari mulai hujan (jam)
- T = waktu konsentrasi hujan (jam) Parameter unit hidrograf yang dimaksud di atas adalah angka-angka tertentu yang menentukan bentuk hidrograf
- T_g = time lag, yaitu waktu antara titik berat hujan dan titik berat hidrograf
- T_p = peak time, yaitu waktu antara saat mulainya hidrograf dan saat debit maksimum



Gambar 5. Grafik Hidrograf Rencna HSS Nakaasu

METODE

Lokasi Penelitian

Yang menjadi Lokasi tempat penelitian pada penyusunan tugas ahir ini yaitu pada DAS Tambun (Daerah Aliran Sungai) kelurahan tambun tepatnya yaitu pada area dimana terdapat lekukan Sungai Extrim pada DAS Sungai. Lokasi penelitian dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Sumber: Google Earth.

Tahap persiapan

Tahap persiapan yang dimaksudkan adalah survei lokasi yang merupakan langkah awal yang dilakukan untuk mendapatkan gambar sementara tentang lokasi penelitian, pengumpulan literatur-literatur dan referens yang menjadi landasan teori, serta pelaksanaan pembuatan proposal pelaksanaan. Dengan adanya tahap prsiapan ini akan memberikan gambaran tentang Langkah-langkah yang akan di ambil selanjutnya.

Pengumpulan Data

Data yang d kumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Pada studi ini lebih banyak mengacu atau dipengaruhi oleh data primer, data tersebut antara lain sebagai berikut: 1). Pendangkalan pada alur sungai yang mempengaruhi kapasitas pengaliran air, 2). Alur sungai yang berkelok kelok dapat menyebabkan banjir karena

proses erosi dan pengendapan sedimen di sepanjang sungai akibatnya saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi air meluap dan menggenangi kawasan pemukiman.

Analisis Data

Tahapan Analisa data yang perlu dilakukan dalam penelitian ini adalah :1). Analisa Faktor penyebab terjadinya luapan air sungai pada beberapa segmen di sepanjang DAS Sugai Tambun, 2). Analisa Debit Banjir Rencana Studi Literatur dengan berpedoman pada kajian teknis dengan menggunakan Metode HSS Nakayasu. 3). Analisa upaya yang dilakukan untuk menormalisasi Alur sungai yang berkelok kelok pada beberapa segmen pada DAS Sugai Tambun

Jenis Data

Dalam penelitian ni menggunakan data primer. Dan data sekunder sebagai berikut: 1). Data Primer merupakan data yang diperoleh langsung dari responden (objek penelitian). Data ini bisa di dapat melalui obserfasi ke lokasi penelitian. Sehingga dari data yang di dapatkan tersebut dapat menjadi acuan untuk mengevaluasi ruas tambun. 2). Data Sekunder Merupakan data yang di peroleh melalui data yang telah di teliti dan di kumpulkan dari pihak lain berkaitan dengan permasalahan penelitian. Data sekunder yang di butuhkan yaitu data lokasi penelitian, data gambar penelitian dan data cura hujan.

Jenis Penelitian

berdasarkan permasalahan dan tujuan, jenis penelitian ini adalah peneliti deskriptif kualitatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan Penelitian yang penulis lakukan berlokasi di DAS Sungai Tambun pada segmen yang sering terjadi limpasan air sungai menuju ke pemukiman warga dan mengakibatkan terjadinya genangan air dan banjir pada ketika terjadi banjir di sungai.

Debit Banjir Rencana

Konsep HSS Nakayasu Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu merupakan suatu cara untuk mendapatkan hidrograf banjir rancangan dalam suatu DAS. Untuk membuat suatu hidrograf banjir pada sungai, perlu dicari karakteristik atau parameter daerah pengaliran tersebut. Adapun karakteristik tersebut adalah: a. Tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak hidrograf (time to peak magnitute). b. Tenggang waktu dari titik berat hujan sampai titik berat hidrograf (time log). c. Tenggang waktu hidrograf (*time base of hydrograf*). d. Luas daerah pengaliran. e. Panjang alur sungai utama (*lenght of the longest channel*). Bentuk kurva dari HSS Nakayasu

Hasil survey

Karakteristik DAS

Nama Sungai	= Sungai Tambun
Panjang Sungai	= 450 m (Lokasi Penelitian)

$$\begin{aligned}\text{Luas DAS segmen 1} &= 150 \text{ m} \times 58,5 \text{ m} = 8,775 \text{ m}^2 \\ \text{Luas DAS segmen 2} &= 300 \text{ m} \times 36 \text{ m} = 10,800 \text{ m}^2 \\ \text{Total Luas} &= 8.775 + 10.800 \text{ M}^2 = \mathbf{19.575 \text{ M}^2}\end{aligned}$$

Analisis Kapasitas Existing Sungai

Dengan rumus $Q = A.V$

Dimensi saluran Data yang didapat dari data yaitu:

$$b = 58,5 \text{ m}$$

$$h = 4,40 \text{ m}$$

kemiringan talud alam sungai = 1: 3

$$b = 36,0 \text{ m}$$

$$h = 5.10 \text{ m}$$

Luas Tampang Aliran

- Luas keliling Basah $A = 0,44 \times 58,50 \times 17 \text{ M} = 437,58 \text{ M}^2$
- Luas Tampang Maksimum Sungai $= 4,40 \times 58,5 \times 150 \text{ M} = 38.610 \text{ M}^2$
- Kecepatan Aliran $V = 17 \text{ M} / 30 \text{ detik} = 0,566 \text{ M/detik}$
- Debit aliran $Q = A \times V = 437,58 \text{ M}^2 \times 0,566 = 247.670 \text{ M}^3/\text{detik}$
- Debit Sungai Maximum $= 38.610 \text{ M}^2 \times 0,566 \text{ M} = 21.853,26 \text{ M}^3/\text{detik}$

Dengan melihat kondisi Existing Sungai Tambun, pada segmen 1 dan 2

1. $B = 58,5 \text{ M}$,

$$H = 4,60 \text{ M}$$

$$A = 437,58 \text{ M}^2$$

$$A \text{ max Sungai} = 38.610 \text{ M}^2$$

$$V = 0,566 \text{ M/det}$$

$$Q \text{ max. Sungai} = 21.853,26 \text{ M}^3/\text{detik}$$

2. $B = 36,0 \text{ M}$

$$H = 5,10 \text{ M}$$

Maka kapasitas Debit yang bisa ditampung oleh sungai Tambun pada Segmen 1 dan Segmen 2 sebesar **21.853,26 M³/det**, lebih kecil dibandingkan **Q₁₀ Debit Banjir Rencana = 3829,424 M³ /det**, hasil perhitungan analisa debit banjir dengan metode HSS Nakayasu, sehingga kapasitas debit sungai tidak dapat lagi menampung debit tahunan (Q₁₀), sehingga perlu di lakukan Normalisasi Sungai.

Analisis Penanggulangan Tebing Sungai

Berdasarkan pengamatan lapangan pada DAS Sungai Tambun yaitu area segmen 1 dan segmen 2, proses penanggulangan tanah longsor pada tebing yang diakibatkan oleh gerusan air banjir bisa dipilah dalam tiga tingkatan yakni: 1). Massa tanah sebagian terbesar telah meluncur ke bawah (longsor) yang membentuk delta sungai, 2). Massa tanah bergeser sehingga menimbulkan rekahan/retak (rayapan), 3). Massa tanah belum bergerak tetapi memiliki potensi longsor tinggi (potensial longsor). Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada daerah longsor maupun rawan longsor adalah pada DAS Sungai Tambun sebagai berikut: a). Pembuatan Slope lereng terjal (pembentukan lereng lahan menjadi lebih landai) pada daerah yang potensial longsor. - Penguatan

lereng terjal dengan bronjong kawat pada kaki lereng. b). Penutupan rekahan/retakan tanah dengan segera karena pada musim penghujan rekahan bisa diisi oleh air hujan yang masuk ke dalam tanah sehingga menjenuhi tanah di atas lapisan kedap. c). Khusus untuk area pemukiman warga di sekiras DAS Sungai Tambun di sarankan bangunan rumah terbuat dari konstruksi kayu (semi permanen) lebih tahan terhadap retakan tanah dibanding dengan bangunan pasangan batu/bata pada lahan yang masih akan bergerak. d). Teknik pengendalian tanah longsor metode vegetatif harus dipilahkan antara bagian kaki, bagian tengah, dan bagian atas lereng. Stabilisasi tanah diutamakan pada kaki lereng, baik dengan tanaman (vegetatif) maupun bangunan. Persyaratan vegetasi untuk pengendalian tanah longsor antara lain: jenis tanaman memiliki sifat perakaran dalam (mencapai batuan), perakaran rapat dan mengikat agregat tanah, dan bobot biomasnya ringan. Pada lahan yang rawan longsor. e). Pada daerah hulu DAS sungai Tambun peringatan dini dapat dilakukan dengan cara Menempatkan pengukur hujan di hulu serta menyiapkan akses komunikasi ke wilayah di hilirnya, seperti kentongan. Apabila dalam sehari besarnya curah hujan sudah mencapai 100 mm dan masih terlihat hujan turun cukup lama dan mungkin deras (terutama malam hari) maka masyarakat sekitar daerah rawan banjir harus sudah siap mengungsi atau pindah ke tempat yang lebih tinggi. f). Informasi ini harus dikirimkan ke daerah rawan banjir di hilirnya

Identifikasi jenis material yg terbawa arus banjir. Jika banyak material non tanah terangkut aliran maka cenderung akan terjadi banjir besar. Banyaknya material non tanah (ranting dan batang pohon) yang terangkut dapat menunjukkan besarnya kekuatan air yang mengangkutnya. Dengan demikian bila material yang terangkut tersebut banyak, maka volume air yang membawanya juga banyak sehingga dapat diprediksi akan adanya banjir besar. c. Melihat dan mengamati kondisi awan dan lamanya hujan. Bila terlihat awan yang sangat tebal dan hujan yang terus-menerus, terutama jika beberapa hari terjadi turun hujan berurutan, maka bencana banjir akan lebih besar sehingga masyarakat yang tinggal di daerah rawan

KESIMPULAN

Adapun yang menjadi kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut: Faktor yang menyebabkan terjadinya luapan air pada DAS Sungai Tambun yaitu:

1). Pada Segmen 1 dan segmen 2 Luasan DAS = 19.575 M^2 . 2). Kecepatan Aliran $V = 17 \text{ M}/30 \text{ detik} = 0,566 \text{ M}/\text{detik}$. 3). Debit Sungai Maximum = $38.610 \text{ M}^2 \times 0,566 \text{ M} = 21.853,26 \text{ M}^3/\text{detik}$. 4). Q10 Debit Banjir Rencana = $3829,424 \text{ M}^3 /\text{det}$. 5). Maka kapasitas Debit yang bisa ditampung oleh sungai Tambun pada Segmen 1 dan Segmen 2 sebesar $21.853,26 \text{ M}^3/\text{det}$, lebih kecil dibandingkan Q10 Debit Banjir Rencana = $3829,424 \text{ M}^3/\text{det}$, hasil perhitungan analisa debit banjir dengan metode HSS Nakayasu, sehingga kapasitas debit sungai tidak dapat lagi menampung debit tahunan (Q10), sehingga terjadi luapan air pada saat terjadi banjir dan memasuki area pemukiman warga di kelurahan Tambun dan sekitarnya. Upaya yang dilakukan dalam mengatasi terjadinya luapan air pada DAS Sungai tambun adalah sebagai berikut: Dilakukan

upaya Normalisasi Sungai di sepanjang segmen 1 dan segmen 2 yaitu sepanjang 450 m dengan luas area yaitu = 19.575 M², Pembuatan Slope lereng terjal (pembentukan lereng lahan menjadi lebih landai) pada daerah yang potensial longsor. Penguatan lereng terjal dengan bronjong kawat pada kaki lereng, Penutupan rekahan/retakan tanah dengan segera karena pada musim penghujan rekahan bisa diisi oleh air hujan yang masuk ke dalam tanah sehingga menjenuhi tanah di atas lapisan kedap. Teknik pengendalian tanah longsor metode vegetative (penanaman tumbuhan yang berakar serabut) harus dipilahkan antara bagian kaki, bagian tengah, dan bagian atas lereng. Stabilisasi tanah diutamakan pada kaki lereng.

Adapun saran dalam penelitian ini, Khusus untuk area pemukiman warga di sekiras DAS Sungai Tambun di sarankan bangunan rumah terbuat dari konstruksi kayu (semi permanen) lebih tahan terhadap retakan tanah dibanding dengan bangunan pasangan batu/bata pada lahan yang masih akan bergerak. Perlu dilakukan perhitungan debit banjir rencana dengan metode yang berbeda-beda, agar didapatkan variasi dan standart durasi curah hujan dan hidrograf banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwindrasti, B. K. 1997. Kajian Karakteristik Hidrologi DAS Cisadane. Tesis Magister. Institut Pertanian Bogor. Jakarta
- Arsyad S. 2006. Konservasi Tanah dan Air. Bogor: IPB Press. Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Cetakan ke-2 Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: UGM Press Cetakan ke-5
- Bahera, S., Panda, R.K., 2006. Evaluation of Management Alternatives for An Agricultural Watershed in a Sub-humid Subtropical Region Using a Physical Process Based Model. *Journal Agricultural Ecosystem and Environmental*. 113: 62-72. Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Pemali Jratun, 2014, Baseline Data Pengelolaan DAS, Semarang Jawa Tengah.
- Badan Lingkungan Hidup Propinsi Jawa Tengah, 2009, Laporan Akhir Penyiapan Usulan Penetapan Kelas Air dan Perhitungan Daya Tampung Sungai Garang, Semarang, Jawa Tengah Badan Pusat Statistik Kota Semarang, 2014, Kota Semarang dalam Angka Tahun 2014. Semarang. Jawa Tengah
- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Pemali Jratun, 2014, Laporan Akhir Implementasi Aplikasi SWAT dalam Rangka Pengelolaan DAS Wilayah DAS Garang, Semarang, Indonesia
- Beven, K.J., Kirkby, M.J., 1979. A Physically Based, Variable Contributing Area Model of Basin Hydrology. *Hydrol. Sci. Bull.* 24: 43 - 69 Bhuvanewari K., V
- Geethalakshmi, Laksmanan, R. Srinivasan, Nagothu Udaya Sekhar, 2013, The Impact of El Niño/Southern Oscillation on Hydrology and Rice Productivity in the Cauvery Basin, India:

Analisis Faktor Penyebab Luapan Air Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Tambun Kabupaten Tolitoli

ISSN 3025-356X

Budiyanto, S., 2015, Aplikasi Teknologi Konservasi Tanah dan Air dalam Upaya Pengelolaan Sumberdaya Air DAS Kaligarang, Provinsi Jawa Tengah. Disartasi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.