

SKRIPSI
ANALISIS DEBIT BANJIR SUNGAI POSO
DENGAN MENGGUNAKAN HIDROGRAF SATUAN SINTETIK
METODE *SOIL CONSERVATION SERVICE* (SCS) USA

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mengikuti ujian akhir
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (1)
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil*



Oleh :

YUMIDI
91911410141145

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO
2023



UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO

FAKULTAS TEKNIK

Jl.P. Timor No. 01 Telp (0452) 21257. 21737 Fax (0452) 324242 Kode Pos 94619 Poso

LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN

Panitia Ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sintuwu Maroso Poso Setelah Meneliti dan Mengetahui Cara Pembuatan Tugas Akhir dengan Judul : “ANALISIS DEBIT BANJIR SUNGAI POSO DENGAN MENGGUNAKAN HIDROGRAF SATUAN SINTETIK METODE *SOIL CONSERVATION SERVICE (SCS) USA*”

Telah dipertanggung jawabkan oleh Mahasiswa :

Nama : Yumidi
NIRM : 91911410141145
Hari/Tanggal : Jumat, 23 Juni 2023
Nomor : 127/016/USM.D/PP/VI/2023
Tertanda yang menyetujui perbaikan Tugas Akhir :

Penguji :

Ketua Sidang : Ebelhart O Pandoyu, S.T.,M.Eng

Sekretaris : Elce M Bansambua, S.T.,MT

Anggota : 1. Pujiono, ST.,M.Sc

: 2. Riwan F. Kelo, S.T.,M.T

: 3. Orva Elisabeth Wu'on, S.T.,M.T

()
()
()
()
()

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Orva Elisabeth Wu'on, ST.,MT

NIDN : 0011107204

ABSTRAK

YUMIDI, 2023, *Analisis Debit Banjir Sungai Poso dengan Menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik Metode Soil Conservation Service (SCS) USA* Di bimbing oleh Ebelhart O Pandoyu ,ST.,M.Eng sebagai pembimbing I dan Elce M Bansambua, ST.,MT sebagai pembimbing II.

Studi ini secara khusus membahas Analisis Debit Banjir Sungai Poso dengan Menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik Metode Soil Conservation Service (SCS) USA. Pada musim penghujan sering terjadi banjir yang diakibatkan oleh curah hujan tinggi maupun akibat luapan sungai. Perencanaan pengendalian banjir, pengamanan sungai, dan struktur bangunan air lainnya dapat dilakukan dengan baik apabila debit banjir rencana di sungai tersebut di ketahui.

Metode hidrograf satuan sintetis adalah metoda yang populer digunakan dan memainkan peranan penting dalam banyak perencanaan di bidang sumber daya air khususnya dalam analisis debit banjir DAS yang tidak terukur. Metode ini sederhana, karena hanya membutuhkan data-data karakteristik DAS seperti luas DAS dan panjang sungai dan dalam beberapa kasus dapat juga mencakup karakteristik lahan digunakan. Untuk mengembangkan hidrograf satuan sintetis, beberapa metoda telah tersedia. Terdapat beberapa metoda hidrograf satuan sintetis diantaranya adalah SCS-USA yang sangat populer dan umum digunakan di Indonesia untuk menghitung debit puncak dan bentuk hidrograf banjir.

Kata Kunci : **Debit, Banjir, Sungai**



ABSTRACT

YUMIDI, 2023, Analysis of Poso River Flood Discharge Using Synthetic Unit Hydrographs Soil Conservation Service (SCS) USA Method Supervised by Ebelhart O Pandoyu, ST., M.Eng as supervisor I and Elce M Bansambua, ST., MT as supervisor II .

This study specifically discusses the analysis of Poso River Flood Discharge using the USA Soil Conservation Service (SCS) Synthetic Unit Hydrograph Method. During the rainy season, floods often occur due to high rainfall or river overflows. Planning for flood control, river protection and other water structures can be carried out well if the planned flood discharge in the river is known.

The synthetic unit hydrograph method is a popular method used and plays an important role in many plans in the field of water resources, especially in the analysis of ungauged watershed flood discharge. This method is simple, because it only requires data on watershed characteristics such as watershed area and river length and in some cases can also include characteristics of the land used. To develop synthetic unit hydrographs, several methods are available. There are several synthetic unit hydrograph methods, including SCS-USA, which is very popular and commonly used in Indonesia to calculate peak discharge and the shape of flood hydrographs.

Keywords: Discharge, Flood, River

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Pembatasan Masalah	2
E. Manfaat Penelitian	3
F. Sistematika Penulisan	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sungai.....	6
1. Definisi Sungai, Wilayah Sungai dan DAS	8
2. Bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS).....	11
3. Fungsi dan Pemanfaatan Sungai	12
4. Klasifikasi dan Jenis Sungai	13
5. Penampang Sungai	16
B. Hujan	17
1. Siklus Hidrologi	17
2. Tipe Hujan.....	18
3. Perhitungan Hujan.....	19
4. Distribusi Peluang untuk Analisis Frekuensi	23

5. Intensitas Curah Hujan.....	36
a. Banjir.....	39
• Metode Teknik Unit Hidrograf.....	40
• Cara Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik dengan Metode SCS-USA	44
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat Penelitian.....	47
B. Pendekatan Penelitian	48
b. Data dan Sumber Data Penelitian.	48
c. Teknik Analisis Data.....	48
d. Peralatan dan Bahan.....	49
e. Pelaksanaan Penelitian.....	49
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
1. Perhitungan Ftekuensi dan Curah Hujan Rencana.....	52
2. Perhitungan Distribusi Peluang untuk Analisis Frekuensi...	52
3. Perhitungan Parameter Statistik	53
4. Distribusi Log Pearson Tipe III	54
5. Uji Chi Kuadrat.....	56
6. Uji Smirnov – Kolmogorov	58
7. Intensitas Curah Hujan dengan Metode Mononobe.....	59
8. Perhitungan Debit Banjir Rencana dengan HSS Metode SCS – USA.....	60
.....	60
BAB V. PENUTUP	
1. Kesimpulan	75
2. Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Banjir merupakan bencana alam yang terjadi akibat ketidakmampuan saluran suatu wilayah menampung tingginya curah hujan di wilayah tersebut atau akibat genangan air laut yang disebabkan oleh pasang surut. Pada musim penghujan di Kabupaten Poso sering terjadi banjir yang diakibatkan oleh curah hujan tinggi maupun akibat luapan sungai, yang menyebabkan terendamnya beberapa desa di hilir daerah aliran sungai Poso tetapi ini tidak terjadi setiap tahun saat musim hujan.

Banjir di sungai Poso disebabkan karena tingginya intensitas curah hujan, adanya endapan atau sedimintasi di bagian hilir, serta adanya pemukiman warga di daerah bantaran sungai Poso yang tidak memperhatikan garis sempadan sungai yang mengakibatkan dimensi sungai mengecil.

Untuk mengetahui besarnya debit banjir rencana dengan periode ulang tertentu dapat digunakan metode hidrograf satuan sintetis jika sungai tersebut tidak memiliki data debit banjir terukur dan data AWLR yang lengkap. Hidrograf Satuan Sintetik memiliki banyak metode, diantaranya seperti metode Clark, metode Nakayasu, metode ITB, metode Gamma 1, metode Snyder, metode Limantara dan metode SCS-USA yang akan digunakan dalam penelitian ini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Berapa besar debit banjir rencana yang terjadi pada sungai Poso untuk periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun, dengan menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik SCS-USA?.
2. Bagaimana bentuk hidrograf aliran banjir sungai Poso dengan menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik, SCS-USA ?.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui besar debit banjir rencana yang terjadi pada sungai Poso untuk periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun, dengan menggunakan HSS SCS-USA.
2. Mengetahui bentuk hidrograf aliran banjir sungai Poso dengan menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik, SCS-USA.

D. Pembatasan Masalah

Dalam pembahasan tugas akhir ini agar tidak terlalu meluas maka perlu dibuat pembatasan masalah. Adapun permasalahan yang akan dibahas yaitu:

- A. Sungai yang diteliti adalah sungai Poso dari hulu (Danau poso bagian Tentena) ke hilir (Kayamanya).

- B. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan 10 tahun terakhir yaitu, tahun 2013 sampai dengan 2022 yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Stasiun Meteorologi Kabupaten Poso.
- C. Hidrograf Satuan Sintetik yang digunakan untuk menganalisis debit banjir rencana sungai Poso yaitu: HSS SCS-USA.
- D. Data-data yang digunakan untuk menganalisis debit banjir rencana sungai Poso adalah, data curah hujan dan data fisik sungai yang meliputi, panjang sungai serta luas DAS Poso.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah pemahaman dan pengetahuan tentang bagaimana penerapan hidrograf satuan sintetik untuk mengetahui besar debit banjir sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai referensi bahan kajian dan masukan untuk penyusunan upaya-upaya pengendalian banjir di Sungai Poso agar dampak negatif yang ditimbulkan dapat diminimalisir.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi penulis; sebagai pembelajaran dan tambahan ilmu mahasiswa tentang mata kuliah yang berkaitan serta pengaplikasiannya dilapangan.
- b. Bagi akademik; sebagai tambahan ilmu dan ide yang dapat dikembangkan dikemudian hari.
- c. Bagi pengambil kebijakan; sebagai masukan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan banjir.

F. Sistematika Penulisan

Penulisan ini merupakan susunan yang teratur, oleh karena itu dibuat dengan komposisi bab – bab yang berisi pokok – pokok uraian yang mencakup pengertian dan maksud tentang apa dan bagaimana penelitian ini dibuat. Sistematika penulisan diuraikan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Merupakan bab pendahuluan yang berisikan latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematikan penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori yang bersumber dari rujukan pustaka atau rujukan literatur dari penelitian sejenis atau penelitian sebelumnya yang ada kaitannya dengan penelitian yang dilakukan penulis.

BAB III : METODE PENELITIAN

Merupakan bab yang menjelaskan tentang gambaran umum lokasi penelitian, alur penyusunan tulisan mulai dari proses pengumpulan data, pengolahan data serta analisis yang sesuai dengan kebutuhan. Data tersebut yang kemudian akan digunakan dalam penelitian terkait debit banjir Sungai Poso.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi perhitungan curah hujan rencana sesuai periode atau kala ulang tertentu, yang dilanjutkan dengan perhitungan debit banjir rencana Sungai Poso dengan menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik SCS-USA.

BAB V : PENUTUP

Merupakan bab yang berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran dari penulis yang berkaitan dengan faktor pendukung dan faktor penghambat yang dialami selama penelitian berlangsung. Selain itu juga berisi harapan penulis agar penelitian ini bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan menjadi referensi untuk penelitian sejenis dan rujukan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Beltran, S. F., Ibor, S. C., & Hernandez, M. M. (2016). Using Post-Flood Surveys and Geomorphologic Mapping to Evaluate Hydrological and Hydraulic Models: The Flash Flood of Ginora River (Spain) in 2007. *Journal of Hydrology*, 310-329.
- Gil, G. A., Sune, V. E., & Navaro, S. J. (2015). The Propagation of Complex Flood-Induced wavefronts through a Heterogeneous Alluvial Aquifer and its Applicability in Groundwater Flood Risk Management. *Journal of Hydrology*, 402-419.
- Hadisusanto, N. (2011). *Aplikasi Hidrologi*. Malang: Jogja Mediautama.
- He, H., Yu, Q., & Zhou, J. (2008). Modelling Complex Flood Flow Evolution in the Middle Yellow River Basin, China. *Journal of Hydrology*, 76-92.
- Kodoatie, R. D., & Sjarief, R. (2010). *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Lininger, K. B., & Latrubesse, E. M. (2016). Flooding Hydrology and Peak Discharge Attenuation along the Middle Araguaia River in Central Brazil. *Catena*, 90-101.
- Maryono, A. (2002). *Eko Hidraulik Pembangunan Sungai*. Yogyakarta: Program Magister Sistem Teknik Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Mokonio, O. (2013). Analisis Sedimentasi di Muara Sungai Saluwangko di Desa Tounelet Kec. Kakas Kab. Minahasa. *Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.6*, 452-458.
- Natakusumah, D. K., Hatmoko, W., & Harlan, D. (2011). Prosedur Umum Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis dengan Cara ITB dan Beberapa Contoh Penerapannya. *Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 251-291.
- Ongkosono, O. S. (2010). *Kuala, Muara Sungai dan Delta*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Penelitian Oseanografi Balai Dinamika Laut Kelompok Penelitian Geologi Laut.
- Samuel. (2012, March 22). *digilib.itb.ac.id*. Retrieved March 22, 2012, from digilib itb web site: <http://www.digilib.itb.ac.id>
- Siswoyo, H. (2011). Pengembangan Model Hidrograf Satuan Sintetis Snyder untuk Daerah Aliran Sungai di Jawa Timur. *Jurnal Pengairan Fak Teknik Universitas Brawijaya Vol 2 No 1*, 1-13.

- Sosrodarsono, S., & Tominaga, M. (1994). *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Subarkah, I. (1980). *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma.
- Villanueva, R. V., Wyzga, B., & Mikus, P. (2016). The Role of Flood Hydrograph in the Remobilization of Large Wood in a Wide Mountain River. *Journal of Hydrology*, 330-343.
- Ward, P., Kummu, M., & Lall, U. (2016). Flood Frequencies and Durations and their Response to El Nino Southern Oscillation: Global Analysis. *Journal of Hydrology*, 358-378.
- Wilson, E. (1993). *Hidrologi Teknik*. Bandung: Penerbit ITB Bandung.