

ANALISIS FLOOD HAZARD MAP DAN PENGARUH KARAKTERISTIK DAS TERHADAP DEBIT BANJIR

Studi Kasus Sungai Sam-sam, Riau

(Flood Hazard Map Analysis and The Effect of River Characteristics on Flood Discharge (Case Study: Sam River, Riau)

Revina Azzahra¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

Email: Azzahrarevina69@gmail.com

Diterima 6 Agustus 2022, Disetujui 16 November 2022

ABSTRAK

Banjir adalah bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, terutama di daerah yang padat penduduknya seperti di daerah perkotaan. Penyebab banjir bisa terjadi karena ulah manusia atau peristiwa alam seperti curah hujan dalam jangka waktu yang lama. Sungai Sam – sam ialah sungai yang berada di daerah kabupaten bengkalis dan salah satu sungai yang menyumbang bencana banjir. Sehingga dibutuhkan nya penelitian yang bertujuan untuk pemetaan khusus untuk titik – titik daerah rawan banjir di wilayah tersebut. Karakteristik DAS merupakan Salah satu penyebab terjadinya banjir. Pada penelitian ini karakteristik yang ditinjau yaitu kemiringan lereng, jarak aman sungai, ketinggian elevasi, tata guna lahan, jenis tanah dan curah hujan untuk menghasilkan debit banjir dan membentuk peta kerawanan banjir. Metode yang digunakan didalam penelitian ini menggunakan perangkat *software* QGIS (*Quantum Geological Information System*) untuk pembuatan peta kerawanan banjir. Berdasarkan hasil perhitungan yang sudah dilakukan diketahui bahwa DAS Sam- sam memiliki Luas sebesar 48349 Ha tergolong DAS kecil, ketinggian DAS Sam-sam berada di antara 10 – 70 m, kemiringan lereng pada DAS Sam-sam berada di antara 8 – 15% sebesar 32,32% dari luas DAS Sam-sam yang memiliki bentuk lereng cekung, DAS Sam-sam memiliki 2 (dua) jenis tanah. Curah hujan tahunan pada DAS Sam-sam tergolong rendah sebesar 1824,9 mm/tahun. Debit puncak banjir pada Das Sam-sam kala ulang 25 dengan metode Gama I sebesar 282,78 m³/detik, sedangkan dengan metode SCS-CN sebesar 473,77 m³/detik.

Kata Kunci : Daerah Aliran Sungai, Qgis, Karakteristik DAS, Debit Puncak Banjir

ABSTRACT

Floods are natural disasters that often occur in Indonesia, especially in densely populated areas such as urban areas. The cause of flooding can occur due to human actions or natural events such as rainfall over a long period of time. Sam River - sam is a river located in the bengkalis regency area and one of the rivers that contributed to the flood disaster. So that research is needed that aims to map specifically for points of flood-prone areas in the region. Watershed characteristics are one of the causes of flooding. In this study, the characteristics reviewed were slope, river safe distance, elevation height, land use, soil type and rainfall to produce flood discharge and form a flood vulnerability map. The method used in this study uses the QGIS (Quantum Geological Information System) software tool for making flood vulnerability maps. Based on the results of calculations that have been carried out, it is known that the Sam-sam watershed has an area of 48349 Ha which is classified as a small watershed, the height of the Sam-sam watershed is between 10 – 70 m, the slope of the slope in the Sam-sam watershed is between 8-15% of 32.32% of the Sam-sam watershed area which has a concave slope shape, the Sam-sam watershed has 2 (two) soil types. The annual rainfall in the Sam-sam watershed is relatively low at 1824.9 mm /year. The peak flood discharge in the Sam-sam Watershed when it was repeated 25 with the Gama I method was 282.78 m³ /sec, while with the SCS-CN method it was 473,77 m³ / second.

Keywords : Watershed, Qgis, Watershed Characteristics, Flood Peak Discharge

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah daratan yang bersatu dengan sungai. Fungsi utama dari DAS yaitu sebagai hidrologis yang dipengaruhi oleh jumlah curah hujan yang diterima (Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012). Namun jika fungsi tersebut terganggu, maka sistem hidrologi akan terganggu dan meningkatnya aliran permukaan sehingga dapat berpengaruh terhadap besarnya debit air. Peningkatan debit ini dapat berpotensi terjadinya bencana banjir di hilir DAS. Banjir adalah bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, terutama di daerah yang padat penduduknya seperti di daerah perkotaan. Penyebab banjir bisa terjadi karena ulah manusia atau peristiwa alam seperti curah hujan dalam jangka waktu yang lama.

Kabupaten Bengkalis termasuk salah satu wilayah dengan potensi bahaya banjir dengan kategori sedang hingga tinggi. Wilayah yang memiliki kepadatan penduduknya sebesar 537.142 Jiwa dengan luas wilayah 6.975,41 km² dan sebaran penduduk 77 jiwa/km² (BPS. Kabupaten Bengkalis, 2017). Sungai Sam-sam ialah sungai yang berada di daerah kabupaten Bengkalis dan salah satu sungai yang menyumbang bencana banjir. Sehingga dimana pada saat musim hujan datang air sungai tersebut meninggi dan mengakibatkan bencana banjir.

Menurut media Liputan6.com (11/02/22) sejumlah desa dan kalurahan yang berada di kabupaten Bengkalis, Riau mengalami bencana banjir. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melaporkan banjir disebabkan oleh hujan lebat yang mengguyur sejak 2 hari terakhir dan sebanyak 905 kepala keluarga yang terdampak banjir. Hal tersebut karena tidak adanya peta khusus untuk kerawanan banjir di wilayah tersebut sehingga perlu diadakannya penelitian terkait permasalahan banjir yang terjadi. Metode yang digunakan didalam penelitian ini menggunakan perangkat *software* QGIS.

QGIS merupakan salah satu perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *open source* dengan lisensi di bawah *General Public License* yang bersifat geospasial. QGIS bertujuan untuk menjadi GIS yang mudah digunakan dengan menyediakan fungsi dan fitur umum. QGIS berbasiskan data SRTM dan DEM wilayah studi yang diteliti dan disunting sesuai dengan kebutuhan proyeksi pemetaan dengan menggunakan sistem koordinat UTM WGS 1984.

METODE

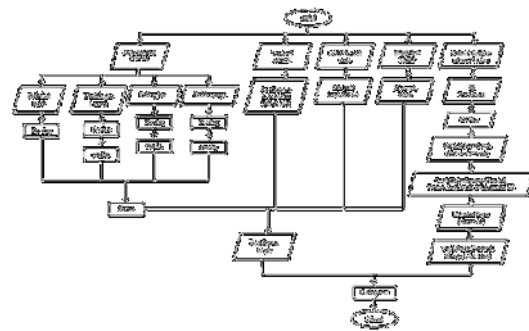
Data Penelitian

Dalam analisa penelitian Pemetaan Bahaya Banjir pada satu DAS, yaitu DAS Sungai Sam-sam Kabupaten Bengkalis, Riau diperlukan data pelengkap penelitian seperti :

Tabel 1. Data Penelitian

No	Data	Keterangan
1.	Koordinate lokasi studi	Untuk menentukan titik lokasi DAS
2.	Peta SRTM lokasi studi	Data SRTM diambil dari DEMNAS dengan resolusi 30 x 30 yang digunakan untuk Menentukan <i>Chatment area</i> DAS; Kemiringan Lereng DAS; Analisa aliran sungai yang akan digunakan dalam analisa buffer aliran sungai; Elevasi atau topografi DAS.
3.	Citra landsat 7	Data citra landsat 7 diambil dari USGS <i>earth explorer</i> dengan tahun 2010 dan 2020 yang digunakan untuk menentukan peta tutupan lahan.
4.	Curah hujan CHIRPS & BMKG	Data CHIRPS dapat diambil dari website Data CHIRPS Indonesia perbulan yang digunakan untuk Pemetaan curah hujan dan intensitas curah hujan waktu 10 tahun.
5.	Jenis tanah dari FAO <i>Soil Map of The World</i>	Untuk Pemetaan jenis tanah DAS.

Diagram Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah tahapan analisis yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu:

Peta Deliniasi DAS

Pembuatan deliniasi ini dilakukan menggunakan data SRTM yang didapat dari website DEMNAS dengan resolusi 30 x 30 m dan menggunakan *software* QGIS.

Peta Kemiringan Lereng

Sebelum proses menganalisa kemiringan lereng harus dilakukan terlebih dahulu penganalisaan daerah tangkapan sungai dari DAS. Kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *software* QGIS 3.16 agar mengetahui

klasifikasi kemiringan lereng pada lokasi penelitian.

Peta Buffer Sungai

Pada analisis *buffer* sungai akan menggunakan *software* QGIS 3.16 untuk mengetahui jarak suatu wilayah terhadap sebuah sungai.

Peta Elevasi Lahan

Untuk melihat ketinggian wilayah lokasi penelitian ketinggian laut yang biasa dinyatakan dalam satuan meter (m) menggunakan *software* QGIS 3.16.

Peta Tutupan Lahan

Pada proses pembuatan tutupan lahan memerlukan data citra landsat level 7 tahun 2010 dan 2020 yang didapat dari *website* USGS *earth explorer*. Kemudian input data tersebut kedalam aplikasi QGIS

Peta Curah Hujan

Untuk menganalisa peta curah hujan diperlukan data CHIRPS.

Peta Jenis Tanah

Dalam pembuatan peta jenis tanah ini diperlukan data jenis tanah sesuai lokasi DAS Sam-sam, yaitu jenis tanah Riau dengan format .shp yang didapat dari bank data Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS).

Pembobotan

Pembobotan adalah pemberian bobot di setiap peta digital dengan pengaruh masing - masing parameter terhadap banjir. Terdapat 6 (enam) parameter yang digunakan, yaitu kemiringan lereng, Jarak aman sungai (*Buffer*), jenis tanah, ketinggian lahan (elevasi), tutupan lahan, curah hujan.

Pemetaan Kerawanan Banjir

Analisa pemetaan kerawanan banjir dilakukan dengan menggabungkan (*overlay*) 6 (enam) peta yang sudah dilakukan pembobotan, lalu ditentukan kelas tingkat kerawanan banjir pada daerah penelitian.

Karakteristik DAS

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana Karakteristik Meteorologi, Morfologi dan Morfometri dari DAS yang ditinjau dengan mengacu pada Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial tentang Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai.

Curah Hujan Wilayah

Pada perhitungan curah hujan wilayah diperlukan data dari BMKG sesuai lokasi DAS Sam-sam. Dalam penelitian DAS Sam-sam ini terdapat 2 lokasi stasiun curah hujan

Curah Hujan Rencana

Dengan data curah hujan yang beragam, sehingga diperlukan penentuan karakteristik yang sesuai dengan distribusi curah hujan yang disesuaikan dengan DAS.

Intensitas Curah Hujan

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode mononobe. Penganalisan Intensitas Curah Hujan pada DAS dilakukan untuk mengetahui ketinggian curah hujan yang terjadi dalam suatu kurun waktu.

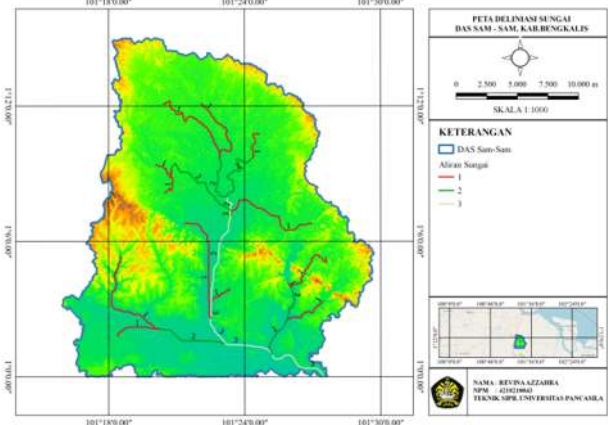
Debit Banjir

Proses analisis Debit banjir pada penelitian dilakukannya pengolahan data dengan membandingkan metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I dan metode SCS-CN.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta Deliniasi DAS

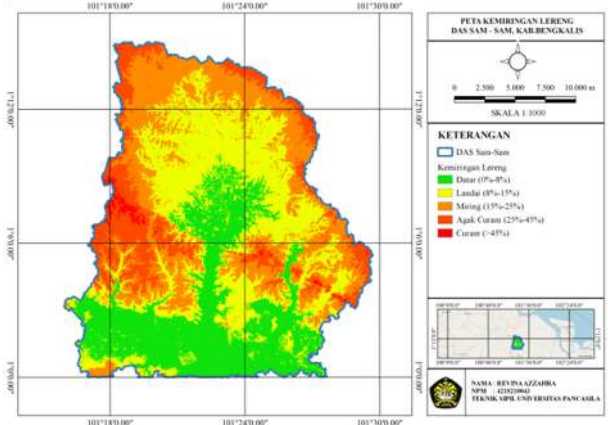
Berdasarkan hasil analisa yang sudah dilakukan didapatkan hasil luasan DAS pada DAS Sam-sam ini sebesar 48349 Ha, dimana DAS Sam-sam ini termasuk kedalam kategori kecil. Peta deliniasi DAS ini dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Peta Deliniasi DAS Sam-sam

Peta Kemiringan Lereng

Analisa peta kemiringan lereng ini membutuhkan data SRTM yang sudah deliniasi. Berdasarkan analisa yang sudah dilakukan peta kemiringan lereng pada DAS Sam-sam ini terbagi menjadi 5 klasifikasi yaitu datar, landai, miring, agak curam, dan curam. Yang dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng DAS Sam-sam

Tabel 2. Klasifikasi Kemiringan Lereng DAS Sam-sam

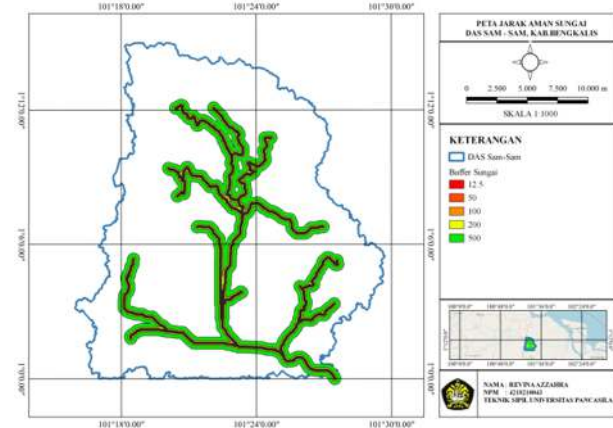
No	Kelas	Kemiringan Lereng (%)	Luas (Km ²)	Luas (%)
1	Datar	0 - 8%	127,68	26,41
2	Landai	8 - 15%	156,29	32,33
3	Agak Curam	15 - 25%	130,34	26,96
4	Curam	25 - 45%	64,12	13,26
5	Sangat Curam	>45%	5,04	1,04
Total			483,47	100 %

Berdasarkan hasil dari tabel 2. diatas, bahwa kemiringan lereng pada DAS Sam- sam dengan kategori

Datar (0 – 8%) memiliki 26,41 % dengan nilai luas sebesar 127,68 Km², untuk kategori Landai (8 – 15%) merupakan nilai terbesar yang memiliki 32,33% dengan nilai luas sebesar 156,29 Km², untuk kategori Agak curam (15 – 25%) memiliki 26,96% dengan nilai luas sebesar 130,34 Km², untuk kategori Curam (25 – 45%) memiliki 13,26% dengan nilai luas sebesar 64,12 Km², dan untuk kategori Sangat curam (>45%) merupakan nilai terkecil yang memiliki 1,04% dengan nilai luas sebesar 5,04 Km².

Jarak Aman Sungai

Analisa peta jarak aman sungai ini dilakukan untuk mengetahui besar bahayanya tingkat banjir pada DAS. Berdasarkan analisa yang sudah dilakukan peta jarak aman sungai ini dibagi menjadi 5 (lima) panjang jarak yaitu 12,5 m, 50 m, 100 m, 200 m, dan 250 m. Yang dapat dilihat pada gambar 4. dibawah ini :



Gambar 4. Peta Jarak Aman Sungai DAS Sam-sam

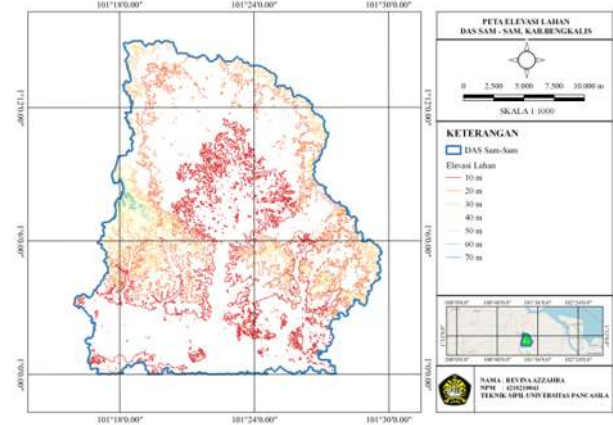
Tabel 3. Klasifikasi Jarak Aman Sungai DAS Sam-sam

No	Kelas	Buffer (m)	Luas (Km ²)	Luas (%)
1	Sangat Rawan	12,5	3,07	2,89
2	Rawan	50	9,02	8,46
3	Agak Rawan	100	11,67	10,95
4	Aman	200	22,25	20,88
5	Sangat Aman	500	60,57	56,82
Total			106,58	100

Berdasarkan hasil dari tabel 3 diatas, bahwa jarak aman sungai pada DAS Sam-sam dengan kategori sangat rawan (12,5 m) memiliki 2,89% dengan nilai luas sebesar 3,07 Km², kategori rawan (50 m) memiliki 8,46% dengan nilai luas sebesar 9,02 Km², kategori agak rawan (100 m) memiliki 10,95% dengan nilai luas sebesar 11,6 Km², kategori aman (200 m) memiliki 22,25% dengan nilai luas sebesar 20,88 Km², dan kategori sangat aman (250 m) memiliki 56,82% dengan nilai luas sebesar 60,57 Km². Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada DAS Sam-sam ini dapat dikatakan merupakan daerah sangat aman dari tingkat bahaya banjir karena wilayah kanan dan kiri badan sungai nya sudah berada pada batas aman.

Peta Ketinggian Elevasi

Analisa peta ketinggian elevasi ini menggunakan data SRTM dari website Demnas untuk mengetahui elevasi pada DAS tersebut. Berdasarkan analisa yang sudah dilakukan ketinggian elevasi DAS Sam-sam ini dibagi menjadi 2 (dua) kelas yaitu kelas IV (10 – 50 m) dan kelas III (50 – 100 m). yang dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini :

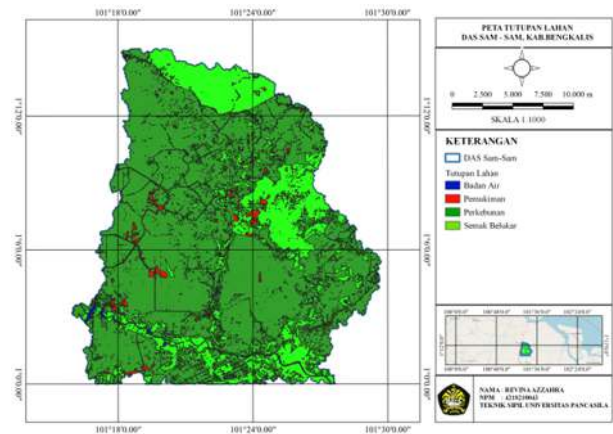


Gambar 5. Peta Ketinggian Elevasi DAS Sam-sam

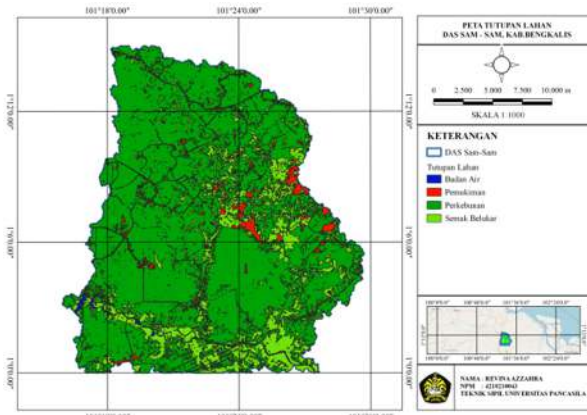
Dilihat dari hasil peta elevasi diatas, dapat disimpulkan bahwa DAS Sam-sam memiliki ketinggian 10 – 70 m. dimana bagian hilir sungai berada pada ketinggian 10 m dan bagian hulu sungai berada pada ketinggian 70 m.

Peta Tutupan Lahan

Tata guna lahan pada DAS Sam-sam dikategorikan menjadi 4 kelas yaitu badan air, pemukiman, perkebunan dan semak belukar. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar 6 dan tabel 4.5 dibawah ini :



(a)



(b)

Gambar 6. (a) Peta Tutupan Lahan Tahun 2010 (b) Peta Tutupan Lahan 2021 DAS Sam-sam

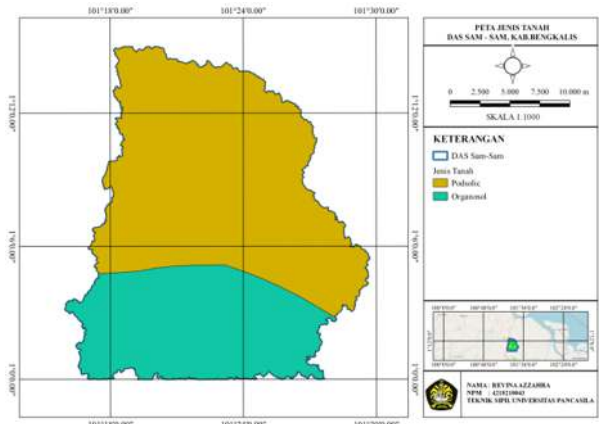
Tabel 4. Peta Tutupan Lahan 2010 & 2021 DAS Sam-sam

No	Jenis Penggunaan Lahan	2010		2021	
		Luas (Km ²)	Luas (%)	Luas (Km ²)	Luas (%)
1	Badan Air	2,135	0,44	1,959	0,4
2	Pemukiman	8,022	1,65	11,909	2,5
3	Perkebunan	336,49	69,5	369,66	76,3
4	Semak Belukar	136,91	28,3	100,68	20,8
Total		483,564	100%	484,216	100 %

Berdasarkan hasil yang di dapat pada tabel 4. diketahui bahwa penggunaan lahan pada DAS Sam-sam pada tahun 2010 dan tahun 2021 mengalami perbedaan dalam 10 tahun terakhir. Pengguna lahan pada DAS Sam-sam didominasi oleh perkebunan sebesar 69,5% dengan luas 336,4 km² pada tahun 2010 mengalami kenaikan pada tahun 2021 sebesar 76,3% dengan luas 369,665 km², lalu semak belukar pada tahun 2010 memiliki 28,3% dengan luas 136,9 km² mengalami penurunan pada tahun 2021 sebesar 20,8% dengan luas 100,683 km², dengan pemukiman pada tahun 2010 memiliki 1,6 % dengan luas 8,022 km² mengalami kenaikan pada tahun 2021 sebesar 2,5 % dengan luas sebesar 11,909 km² dan badan air pada tahun 2010 memiliki 0,44% dengan luas 2,135 km² mengalami penurunan pada tahun 2021 sebesar 0,4% dengan luas sebesar 1,959 km².

Peta Jenis Tanah

Berdasarkan analisa yang sudah dilakukan peta jenis tanah DAS Sam-sam ini dibagi menjadi 2 (dua) kategori yaitu *Ferric Acrisols* (podsolik) dan *Dystric Nitosols* (organosol). Yang dapat dilihat pada Gambar 4.6 dibawah ini :



Gambar 7. Peta Jenis Tanah DAS Sam-sam

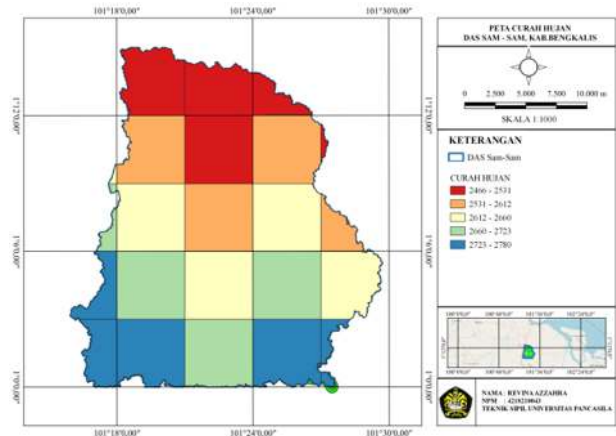
Tabel 5. Klasifikasi Jenis Tanah DAS Sam-sam

No	Sistem FAO	Sistem Dubol-Soeprathardjo (1957-1961)	Luas (Ha)	Luas (%)
1	<i>Ferric Acrisols</i> (AF)	Podsolik	315,25	65,20
2	<i>Dystric Nitosols</i> (OD)	Organosol	168,24	34,80
Total			483,49	100

Berdasarkan hasil analisa pada tabel 5 diatas, bahwa jenis tanah pada DAS Sam-sam dengan kategori *Ferric Acrisols* (Podsolik) memiliki 65,20% dengan nilai luas sebesar 315,25 Km² dan untuk kategori *Dystric Nitosols* (organosol) memiliki 34,80 % dengan nilai luas sebesar 168,24%. Dapat disimpulkan jenis tanah DAS Sam-sam di dominasi dengan jenis tanah Podsolik.

Peta Curah Hujan

Berdasarkan hasil analisa yang sudah dilakukan peta curah hujan DAS Sam-sam ini dibagi menjadi 5 kelas yaitu 2466 - 2531, 2531 - 2612, 2612 - 2660, 2660 - 2723, dan 2723 - 2780. Yang dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini :



Gambar 8. Peta Curah Hujan DAS Sam-sam

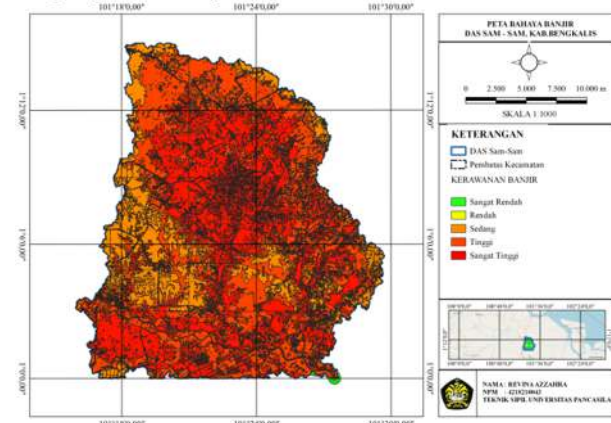
Tabel 6. Klasifikasi Curah Hujan DAS Sam-sam

Curah Hujan (mm)	Luas (Km ²)	Luas (%)
2466-2531	88,95	18,41
2531-2612	97,76	20,23
2612-2660	115,9	23,98
2660-2732	109,83	22,73
2723-2780	70,84	14,66

Berdasarkan hasil dari tabel 6 diatas, bahwa peta curah hujan pada DAS Sam-sam dengan kategori 2466-2531 mm memiliki 18,41% dengan nilai luas sebesar 88,95 Km², kategori 2531-2612 mm memiliki 20,23% dengan nilai luas sebesar 97,76 Km², kategori 2612-2660 mm memiliki 23,89% dengan nilai luas sebesar 115,9 Km², kategori 2660-2732 mm memiliki 22,73% dengan nilai luas sebesar 109,83 Km² dan kategori 2723-2780 mm memiliki 14,66% dengan nilai luas sebesar 70,84 Km². Dapat disimpulkan bahwa ketinggian curah hujan DAS Sam-sam termasuk kedalam kelas curah hujan tinggi karena ketinggian curah hujan nya berada diantara 2500 - < 3000 mm, sehingga dapat menyebabkan kerawanan banjir yang tinggi karena limpasan hujan yang besar.

Peta Bahaya Banjir

Berdasarkan hasil analisa yang sudah dilakukan peta bahaya banjir ini dibagi menjadi 5 (lima) klasifikasi yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Yang dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini :



Gambar 9. Peta Bahaya Banjir DAS Sam-sam

Tabel 7. Klasifikasi Bahaya Banjir DAS Sam-sam

Kerawanan Banjir	Luas (Km ²)	Luas (%)
Sangat Rendah	1,86	0,38
Rendah	2,04	0,42
Sedang	90,57	18,67
Tinggi	212,82	43,87
Sangat Tinggi	177,86	36,66

Berdasarkan hasil dari tabel 7 diatas, bahwa peta bahaya banjir pada DAS Sam-sam dengan kategori sangat rendah memiliki 0,38% dengan nilai luas sebesar 1,86 Km², kategori rendah memiliki 0,42% dengan nilai luas sebesar 2,04 Km², kategori sedang memiliki 18,67% dengan nilai luas sebesar 90,57 Km², kategori tinggi

memiliki 43,87% dengan nilai luas sebesar 212,82 Km² dan kategori tinggi memiliki 36,66% dengan nilai luas sebesar 177,86 Km². Dapat disimpulkan bahwa bahaya banjir pada DAS Sam-sam didominasi oleh 43,87% kerawanan banjir tinggi.

Bentuk DAS

Bentuk DAS Sam-sam ditentukan secara kuantitatif dengan menggunakan rumus *circularity ratio* seperti berikut :

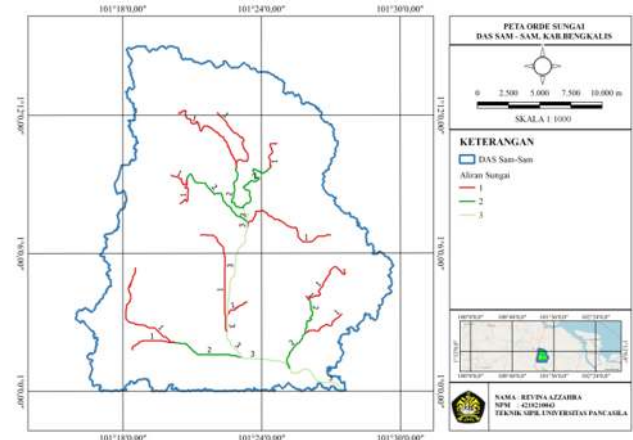
$$Rc = \frac{4\pi a}{p^2}$$

$$Rc = \frac{4 \times 3,14 \times 483,49}{184,31^2}$$

Rc = 0,18

Dari hasil perhitungan yang sudah di lakukan, didapatkan nilai Rc sebesar 0,18 yang menunjukkan bahwa DAS Sam-sam memiliki bentuk DAS yang melebar.

Jaringan Sungai



Gambar 10. Peta Orde DAS Sam-sam

Berdasarkan peta orde diatas, bahwa orde pada DAS Sam-sam memiliki 3 (tiga) orde dari hulu hingga hilir.

Pola Aliran

Pola aliran pada DAS Sam-sam termasuk kedalam tipe Radial karena aliran sungai mengalir ke segala arah dari satu titik dan berkembang pada vulkam atau dome.

Kerapatan Aliran

$$Dd = \frac{\sum Ln}{A}$$

$$Dd = \frac{123,747}{483,49}$$

$$Dd = 0,255 \text{ Km/Km}^2$$

Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan, didapatkan nilai kerapatan aliran sebesar 0,255 Km/Km². Berdasarkan tabel indeks kerapatan aliran sungai dapat disimpulkan bahwa DAS Sam-sam termasuk DAS yang memiliki kerapatan sedang.

Profil Sungai Utama

$$\text{Gradien Sungai (Su)} = (H85 - H10)/(0,75 \times Lb)$$

$$= (27 - 4)/(0,75 \times 37300)$$

$$= 0,00082 \approx 0,082 \%$$

Didapatkan hasil gradien sungai pada DAS Sam - sam sebesar 0,082 %, menurut Lusi dkk (2018) gradien sungai

pada DAS Sam-sam berada dinilai <0,5% dan termasuk kedalam kategori rendah.

Analisa Hidrologi

Pada penelitian ini digunakan data curah hujan dari 1 stasiun selama 11 tahun yaitu, dari tahun 2010 hingga tahun 2020. DAS Sam-sam meliputi 1 stasiun curah hujan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 8. Curah Hujan Maksimum DAS Sam-sam

ST. KANDIS													
Tahun	Curah Hujan (mm)											Total	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sept	Okto	Nov		Dek
2010	21,1	20,2	46,8	48	28,8	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	76,0
2011	20,1	23,5	45,3	22,5	20,2	11,6	20,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
2012	20,1	22,5	13,6	20,2	20,2	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
2013	20,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
2014	20,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
2015	20,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
2016	20,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
2017	20,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
2018	20,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
2019	20,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
2020	20,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
2021	20,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1

Perhitungan Dispersi

Perhitungan dispersi dilakukan untuk mengetahui parameter statistik dalam menentukan jenis sebaran distribusi yang akan digunakan pada penelitian ini. Berdasarkan hasil analisa perhitungan dispersi pada stasiun Kandis, maka metode yang di gunakan :

Tabel 9. Parameter Penentu Jenis Distribusi DAS Sam-sam

No.	Jenis	Syarat	Hasil	Keterangan
1.	Normal	Cs = 0 Ck = 3	Ck = 5,71 Cs = -0,29	Tidak Memenuhi
2.	Gumbel	Cs ≤ 1,11396 Ck ≤ 5,4002	Cs = -0,29 Ck = 5,71	Tidak Memenuhi
3.	Log Normal	Cs = Cv ² + 3Cv Cv ≤ 0,06	Cs = -1,49 Ck = 5,05 Cv = 0,16	Tidak Memenuhi
4.	Log Pearson Type III	Cs ≠ 0	Cs = -1,49 Cv = 0,16 Ck = 4,17	Memenuhi

Dari hasil perhitungan dapat diketahui jenis distribusi yang memenuhi syarat serta akan dilanjutkan perhitungan menggunakan distribusi *Log Pearson Type III*.

Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan dihitung berdasarkan metode perhitungan mononobe dengan persamaan :

$$I = \frac{R_{24}}{tc} \left[\frac{tc}{t} \right]^{2/3}$$

$$I = \frac{125,2217}{10} \left[\frac{10}{0,08} \right]^{2/3}$$

$$I = 313,0543 \text{ mm/jam}$$

Analisa Debit Metode HSS Gama I

Tabel 10. Data Perhitungan HSS Gama I

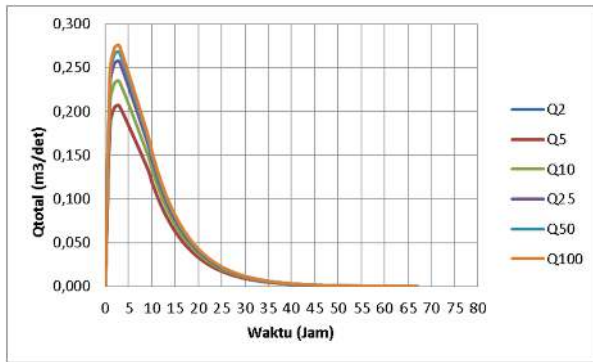
No.	Parameter	Nilai
1	Waktu puncak banjir (TR) (jam)	3,006
2	Debit puncak banjir (Qp) (m ³ /det)	7,949
3	Waktu dasar banjir (TB) (jam)	31,9
4	Aliran dasar banjir (Qb) (m ³ /det)	7,053
5	Faktor tumpukan (K)	7,772
6	Waktu dasar banjir (TB) (jam)	31,9
7	Debit puncak banjir (Qp) (m ³ /det)	7,949
8	Waktu dasar banjir (TB) (jam)	31,9
9	Aliran dasar banjir (Qb) (m ³ /det)	7,053
10	Faktor tumpukan (K)	7,772
11	Waktu dasar banjir (TB) (jam)	31,9
12	Debit puncak banjir (Qp) (m ³ /det)	7,949
13	Waktu dasar banjir (TB) (jam)	31,9
14	Aliran dasar banjir (Qb) (m ³ /det)	7,053
15	Faktor tumpukan (K)	7,772
16	Waktu dasar banjir (TB) (jam)	31,9
17	Debit puncak banjir (Qp) (m ³ /det)	7,949
18	Waktu dasar banjir (TB) (jam)	31,9
19	Aliran dasar banjir (Qb) (m ³ /det)	7,053
20	Faktor tumpukan (K)	7,772

Berdasarkan Tabel 10. dapat diketahui :

1. Waktu Puncak (TR)
TR = 0,43 $\left(\frac{L}{100SF} \right)^3 + 1,0665 \text{ SIM} + 1,2775 = 3,006$
2. Debit Puncak (Qp)
Qp = 0,1836 A^{0,5886} JN^{0,2381} TR^{-0,4008} = 7,949 m³/det
3. Waktu Dasar (TB)
TB = 27,41 TR^{0,1457} S^{-0,0986} SN^{0,7344} RUA^{0,257} = 31,9
4. Aliran Dasar (Qb)
Qb = 0,4751 A^{0,644} D^{0,943} = 7,053 m³/det
5. Faktor Tampunguan (K)
K = 7,772

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit Banjir HSS Gama I

t (jam)	Q total (m ³ /detik)					
	Q ₁	Q ₂	Q ₁₀	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₁₀₀
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	125,930	184,938	210,062	230,414	239,977	246,620
2	139,560	204,955	232,798	255,353	265,951	273,313
3	140,523	206,369	234,404	257,115	267,786	275,199
3,006	154,550	226,968	257,802	282,780	294,516	302,669
4	146,550	215,220	244,457	268,142	279,271	287,002
5	136,983	201,170	228,500	250,638	261,041	268,267
6	120,491	176,951	200,990	220,463	229,613	235,969
7	105,985	155,647	176,792	193,921	201,969	207,560
8	93,225	136,908	155,507	170,574	177,654	182,572
9	82,001	120,426	136,785	150,038	156,265	160,591
10	72,129	105,927	120,317	131,975	137,452	141,257
11	63,445	93,174	105,832	116,086	120,904	124,251
12	55,807	81,957	93,091	102,110	106,348	109,292
13	49,088	72,090	81,883	89,817	93,544	96,134
14	43,178	63,411	72,025	79,003	82,282	84,560
15	37,980	55,776	63,354	69,492	72,376	74,380
16	33,407	49,061	55,726	61,125	63,662	65,425



Gambar 11. Grafik Hasil Perhitungan Debit Banjir HSS Gama I

Analisa Debit Metode SCS-CN

Curve Number

Berdasarkan jenis tanah dan penggunaan lahan pada DAS Sam-sam didapatkan klasifikasi untuk mendapatkan nilai CN, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 12. Perhitungan *Curve Number* DAS Sam -sam

Klasifikasi	A (Landa)		C (Kemiringan)	
	%	CN	%	CN
lahan air	0,0	0	0	0
pemukiman	1,6	75	1,9	85
perkebunan	41,6	71	20,1	78
lahan belukar	56,4	51	78,0	58
	60,4	47,1	80,0	58,7

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat diketahui :

- a. $CN = \frac{4735.1 + 2799.7}{100} = 75,348$
- b. $S = \frac{25400 - 254CN}{CN} = 83,10 \text{ mm} = 3,27 \text{ in}$
- c. $Tc = \frac{100L^{0.8}[S + 1]^{0.75}}{1900y^{0.5}} = 8,05 \text{ jam}$
- d. $Tlag = Tc \times 0,6 = 4,83 \text{ jam}$
- e. $Tp = \frac{tr}{2} + Tlag = 6,07 \text{ jam}$
- f. $Pe = \frac{(P - 0,2S)^2}{P + 0,8S}$
- g. $Qp = \frac{2,68 \times A \times Pe}{Tp}$

Tabel 13. Hasil Perhitungan Banjir Metode SCS-CN DAS Sam-sam

Periode Ulang (Tahun) T	P	S	CN	A (Km²)	Pe	Q (m³/jam)	Q (m³/detik)
2	68,4383	83,1025	75,348	484,216	0,0002	0,04	153,25
5	100,507	83,1025	75,348	484,216	0,00042	0,09	324,51
10	114,161	83,1025	75,348	484,216	0,00053	0,11	405,58
25	125,222	83,1025	75,348	484,216	0,00062	0,13	473,77
50	130,419	83,1025	75,348	484,216	0,00066	0,14	506,47
100	134,029	83,1025	75,348	484,216	0,00069	0,15	529,41

Kesimpulan

1. Luas DAS pada DAS Sam-sam sebesar 48349 Ha
2. Hasil parameter kerawanan banjir :
 - kemiringan lereng : didominasi oleh kategori landai (8 - 15%) karena memiliki 32,32% dari besarnya luas
 - Jarak Aman Sungai : didominasi oleh kategori sangat aman (250 m) karena memiliki 56,82% dari besarnya luas

- Elevasi Lahan : bagian hilir berada di ketinggian 10 m dan hulu berada di ketinggian 70 m.
 - Tata Guna Lahan : dibagi menjadi 4 (empat) Klasifikasi yaitu Badan air, pemukiman, perkebunan dan semak belukar.
 - Jenis Tanah : kategori *Ferric Acrisols* (Podsolik) & kategori *Dystric Nitosols* (organosol)
 - Ketinggian Curah Hujan : termasuk kedalam kelas curah hujan tinggi karena berada diantara 2500 - < 3000 mm.
3. Kondisi peta kerawanan banjir pada DAS Sam-sam didominasi oleh 43,87% dari luas DAS kerawanan banjir tinggi.
 4. Debit Banjir metode HSS Gama I pada kala ulang 25 sebesar 282,780 m³/detik, dan metode SCS-CN pada kala ulang 25 sebesar 473,77 m³/detik

Saran

1. Pada saat pengerjaan penelitian diperlukan perangkat keras (hardware) berupa laptop yang memiliki spesifikasi memadai, agar pada saat menggunakan software tidak mengalami not responding secara tiba-tiba.
2. Pada saat pengerjaan pembuatan tata guna lahan sebaiknya menggunakan citra landsat yang minim awannya, dan menggunakan landsat yang jelas agar saat klasifikasi daerah nya lebih akurat.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap karakteristik pada DAS Sam-sam ini agar informasi nya lebih lengkap.
4. Perlu diadakanya uji validasi terhadap peta bahaya banjir pada DAS Sam-sam menggunakan data dari berita banjir setempat agar bisa digunakan dalam perancangan wilayah dan mitigasi bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Nurdin And F. Fakhri, "Analisa Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Di Kabupaten Kampar," *Din. Lingkungan. Indones.*, Vol. 5, No. 2, P. 108, 2018, Doi: 10.31258/Dli.5.2.P.108-114.
- [2] R. Rizkiah And K. Tikala, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Banjir Di Kecamatan Tikala Kota Manado," *Perenc. Wil. Dan Kota*, Pp. 1-8, 2014.
- [3] F. Nadia, M. Fauzi, And A. Sandhyavitri, "Analisis Karakteristik Das Di Kota Pekanbaru Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Menganalisis Hidrograf Satuan Sintetik," *Jom Fteknik*, Vol. 3, No. 1, Pp. 1-11, 2016.
- [4] A. Anwari And M. Makruf, "Pemetaan Wilayah Rawan Bahaya Banjir Di Kabupaten Pamekasan Berbasis Sistem Informasi Geografis (Sig)," *Netw. Eng. Res. Oper.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 117-123, 2019, Doi: 10.21107/Nero.V4i2.127.
- [5] Bpdas, "Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai," *Jakarta*, P. 52, 2013.
- [6] G. Y. Wisnawa, I. G. N. Y. Jayantara, And D. G. D. Putra, "Pemetaan Lokasi Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Denpasar Barat," *J. Enmap (Environment Mapping)*, Vol. 2, No. 2, Pp. 18-28, 2021.
- [7] Y. X. Feng, X. Z. Yu, And H. Zhang, "A Modelling

Study Of A Buffer Zone In Abating Heavy Metal Contamination From A Gold Mine Of Hainan Province In Nearby Agricultural Area," *J. Environ. Manage.*, Vol. 287, No. March, P. 112299, 2021,

