

**STUDI DAERAH RAWAN BANJIR MENGGUNAKAN  
APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
(STUDI KASUS SUB DAS AIH RIKIT KABUPATEN GAYO LUES)**  
*(Study of Flood Prone Areas Using Geographic Information System Applications  
(Case Study of the Aih Rikit Sub-Watershed Gayo Lues District))*

**Akhiruddin Hasibuan<sup>1</sup>, Ali Makmur<sup>1</sup>, Hairul Basri<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan PSDKU Gayo Lues, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

\*Corresponding author: [hairulbasri@usk.ac.id](mailto:hairulbasri@usk.ac.id)

**Abstrak.** Berdasarkan histori data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Gayo Lues, kejadian banjir di Sub DAS Aih Rikit pada Januari – April 2022 mencapai 11 kali. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji daerah rawan banjir menggunakan system informasi geografis di Sub DAS Air Rikit Kabupaten Gayo Lues. Penelitian ini menggunakan metode *weighted overlay* dengan melakukan tumpang susun hasil analisis dari keenam parameter yaitu: peta penggunaan lahan, peta ketinggian tempat, peta kelerengan, peta curah hujan, peta jenis tanah dan peta buffer sungai. Hasil analisis daerah rawan banjir di Sub DAS Aih Rikit menghasilkan 3 zona tingkat kerentanan banjir yaitu zona tidak rawan, zona rawan dan zona sangat rawan banjir. Zona kerentanan banjir paling luas berada pada kelas rawan dengan luas 32.780,78 Hektar dari wilayah penelitian. Zona tidak rawan banjir memiliki sebaran luas 25.164,80 Hektar dari luas lokasi penelitian. Sementara itu, zona dengan luas wilayah paling kecil berada pada kelas sangat rawan dengan 9.120,82 Hektar dari wilayah penelitian.

**Kata kunci:** Bencana Banjir, Kerawanan Banjir, Sistem Informasi Geografi.

**Abstract.** Based on historical data from the Regional Disaster Management Agency, Gayo Lues District, flooding in the Aih Rikit Sub-watershed in January – April 2022 reached 11 times. This research aims to assess flood-prone areas using a geographic information system in the Air Rikit Sub-watershed, Gayo Lues District. This research uses the weighted overlay method by overlapping the analysis results of the six parameters: land use map, altitude map, slope map, rainfall map, soil type map, and river buffer map. The analysis results of flood-prone areas in the Aih Rikit Sub-watershed produced 3 zones of flood vulnerability level: the non-prone zone, the vulnerable zone, and the very flood-prone zone. The most extensive flood vulnerability zone is in the weak class, with 32,780.78 hectares in the research area. The site, not prone to flooding, has an area of 25,164.80 hectares from the size of the research location. Meanwhile, the zone with the smallest space is very vulnerable, with 9,120.82 hectares of the research area.

**Keywords:** Flood Disaster, Flood Vulnerability, Geographic Information System.

## PENDAHULUAN

Banjir merupakan fenomena alam yang sering terjadi di daerah yang banyak mengalir sungai. Oleh karena itu, banjir diartikan sebagai hadirnya air pada suatu wilayah luas yang menutupi permukaan bumi (Siddiq et al., 2021). Faktor lain penyebab terjadinya banjir seperti suatu daerah yang terletak pada suatu cekungan yang dikelilingi oleh perbukitan dengan aliran keluar air yang cukup sempit. Terlalu banyak pemukiman yang dibangun di sepanjang aliran sungai sehingga aliran sungai tidak lancar akibat banyaknya sampah rumah tangga yang berasal dari masyarakat.

Perubahan kondisi lahan dari waktu ke waktu membuat ancaman terjadinya banjir semakin besar. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal, antara lain: daya tampung sungai makin lama makin kecil akibat pendangkalan, fluktuasi debit air antara musim penghujan dengan musim kering makin tinggi, terjadi konversi lahan pertanian dan daerah buffer alami ke lahan non pertanian dengan mengabaikan konservasi sehingga menyebabkan rusaknya daerah

tangkapan air (*cacthment area*) dan eksploitasi air tanah yang berlebihan menyebabkan lapisan aquifer makin dalam sehingga penetrasi air laut lebih jauh ke darat yang berakibat mengganggu keseimbangan hidrologi (Utomo, 2004).

Menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) kita dapat mengetahui lokasi dan seberapa luas daerah yang terkena banjir dengan tepat. Salah satu upaya mengatasi permasalahan akibat terjadinya banjir dengan mengetahui sebab-sebab terjadinya banjir dan daerah sasaran banjir, yang tergantung pada karakteristik klimatologi, hidrologi, dan kondisi fisik wilayah. Disiplin ilmu yang sangat berpengaruh dalam penanggulangan masalah banjir dengan bantuan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu identifikasi dan pemetaan kawasan yang berpotensi banjir (Purnama, 2008).

Daerah Aliran sungai (DAS) yang ramping kemungkinan akan terjadi banjir yang rendah, sedangkan daerah yang memiliki DAS berbentuk melingkar kemungkinan akan mengakibatkan banjir yang tinggi. Hal ini terjadi karena banjir dari anak-anak sungai (orde yang lebih kecil) yang hampir sama, sehingga apabila hujan turun secara merata di seluruh DAS, air yang besar akan datang secara bersamaan dan akhirnya bila kapasitas sungai induk tidak dapat menampung debit air yang datang, akan menyebabkan terjadinya banjir di daerah sekitarnya (Purnama, 2008). Kondisi DAS yang buruk dapat mempengaruhi produksi air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, serta bahaya banjir, sehingga sungai menjadi salah satu parameter penting untuk dikaji di daerah rawan banjir (Isnin et al., 2012). Sub DAS Aih Rikit merupakan salah satu Sub DAS dengan frekuensi kejadian banjir yang tinggi. Luasan Sub DAS Aih Rikit sebesar 67.193,61 ha. Berdasarkan histori data yang diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Gayo Lues kejadian banjir yang terdapat di Sub DAS Aih Rikit pada Januari – April 2022 mencapai 11 kali terjadinya banjir.

## METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan di Kabupaten Gayo Lues Provinsi Aceh dan analisis data dilakukan di Laboratorium Sistem Informasi Geografis (SIG) Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop, GPS (*Global Positioning System*), Kamera, Alat Tulis, Software *ArcGIS* 10.8, Microsoft Excel, Microsoft Word. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta curah hujan, peta jenis tanah, peta penggunaan lahan dan peta batas administrasi Kecamatan.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *weighted overlay*. Metode *Overlay* adalah suatu metode Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan melakukan tumpang susun beberapa data peta yang memuat informasi dengan karakteristik tersendiri. Dengan kata lain, dalam proses *Overlay*, kita menampilkan beberapa peta digital yang di susun menjadi satu baik data spasial serta data atributnya. *Overlay* merupakan salah satu tools yang dapat digunakan dalam menentukan bagaimana skor suatu aspek jika dipengaruhi oleh aspek aspek lain. Metode yang baik dalam menentukan bagaimana pengaruh suatu variable terhadap variable yang menjadi objek pengukuran adalah dengan menggunakan bobot dan skoring (Candra dan Supriharjo., 2013).

Sebelum ke tahap analisis daerah rawan banjir, tahap yang dilakukan adalah tahap pra analisis. Pada tahap ini dilakukan pemberian skor dan pembobotan pada setiap parameter dengan masing-masing kriteria yang sudah ditentukan. Pada penelitian ini parameter yang digunakan sebanyak 6 parameter yaitu penggunaan lahan, kemiringan lereng, ketinggian tempat, curah hujan, jenis tanah dan *buffer* sungai. Pemberian skor ini didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap banjir. Semakin besar pengaruhnya terhadap banjir, maka

semakin tinggi skor yang diberikan yaitu 5 dan begitu sebaliknya apabila pengaruhnya terhadap banjir tidak besar akan diberikan skor terendah yaitu 1 (Matondang et al., 2013).

Pembobotan merupakan pemberian bobot pada peta digital terhadap masing – masing parameter yang berpengaruh terhadap banjir. Makin besar pengaruh parameter terhadap kejadian banjir maka bobot yang diberikan semakin tinggi. Bobot tertinggi diberikan kepada parameter penggunaan lahan kemudian, jenis tanah dan kemiringan lereng pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap banjir dibandingkan parameter lainnya sehingga bobot yang diberikan paling rendah diantara yang lainnya.

Table 1. Pembobotan Parameter banjir

No	Parameter Banjir	Bobot (%)
1	Penggunaan Lahan	25
2	Ketinggian Tempat	20
3	Buffer Sungai	20
4	Curah Hujan	15
5	Kelerengan	10
6	Jenis Tanah	10
Total		100%

Sumber : Kusumo dan Nursari, 2016

Analisis ini dilakukan untuk menentukan nilai kerawanan dan resiko bencana banjir di daerah Sub DAS Aih Rikit. Nilai kerawanan banjir ditentukan dari total penjumlahan skor dari seluruh parameter yang diteliti yaitu 6 parameter yang berpengaruh terhadap banjir (Penggunaan lahan, ketinggian, buffer sungai, curah hujan, kelerengan dan jenis tanah) dan dianalisis menggunakan *tools Weighted Sum Overlay* yang telah disediakan di *software ArcGIS* (Wahyuni et al., 2021). Menurut (Kingma, 1991) dalam (Suhardiman, 2012) Nilai kerawanan didapat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$K = \sum_{i=1} (W_i \times X_i)$$

Keterangan:

K = Nilai Kerawanan

W<sub>i</sub> = Bobot untuk parameter ke-i

X<sub>i</sub> = Skor kelas pada parameter ke-i

Penentuan tingkat kerawanan dilakukan dengan membagi sama banyak nilai-nilai kerawanan dengan jumlah interval kelas yang ditentukan oleh persamaan sebagai berikut :

$$I = \frac{R}{n}$$

Keterangan :

I = Lebar interval

R = Selisih skor maksimum dan skor minimum

n = Jumlah kelas kerawanan banjir

## HASIL DAN PEMBAHASAN

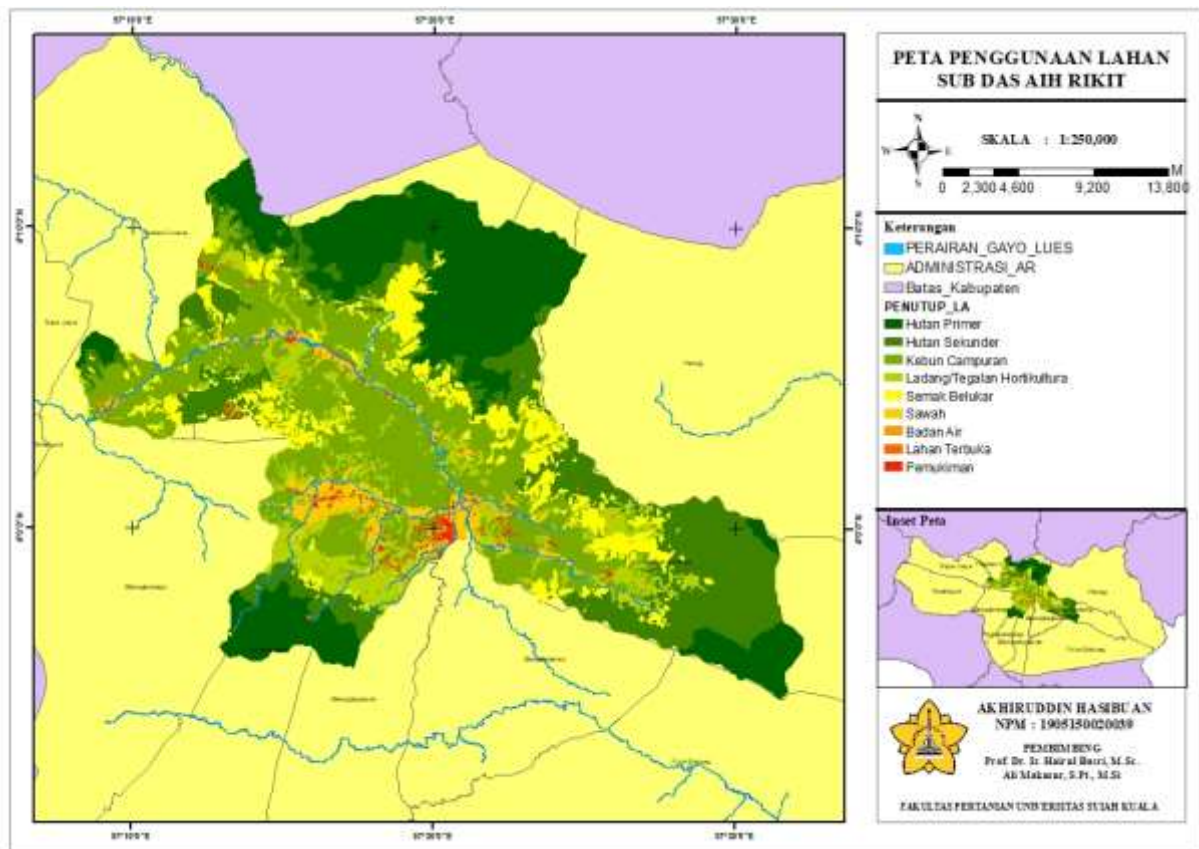
### 1. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan berupa pemukiman, lahan terbuka, sawah, dan sungai merupakan koefisien limpasan permukaan yang tinggi karena air hujan yang jatuh langsung mengalir ke limpasan permukaan sehingga menimbulkan resiko banjir besar. Penggunaan lahan di Sub DAS Aih Rikit yang paling luas didominasi oleh kebun campuran. Sebaran luas penggunaan lahan disajikan dalam Tabel 2 dan peta penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Sebaran Luas Penggunaan Lahan Sub DAS Aih Rikit

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	%	Skor
1	Hutan Primer	16.871,26	25,11	1
2	Hutan Sekunder	13.650,98	20,32	1
3	Semak Belukar	7.039,17	10,48	3
4	Kebun Campuran	19.014,48	28,30	4
5	Ladang/Tegalan Hortikultura	6.681,16	9,94	4
6	Sawah	2.344,74	3,49	5
7	Badan Air	317,50	0,47	5
8	Pemukiman	675,36	1,01	5
9	Lahan Terbuka	421,85	0,63	5
<b>Total</b>		<b>67.193,61</b>	<b>100</b>	

Sumber : Dinas PUPR Kabupaten Gayo Lues, 2021



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan di Sub DAS Aih Rikit

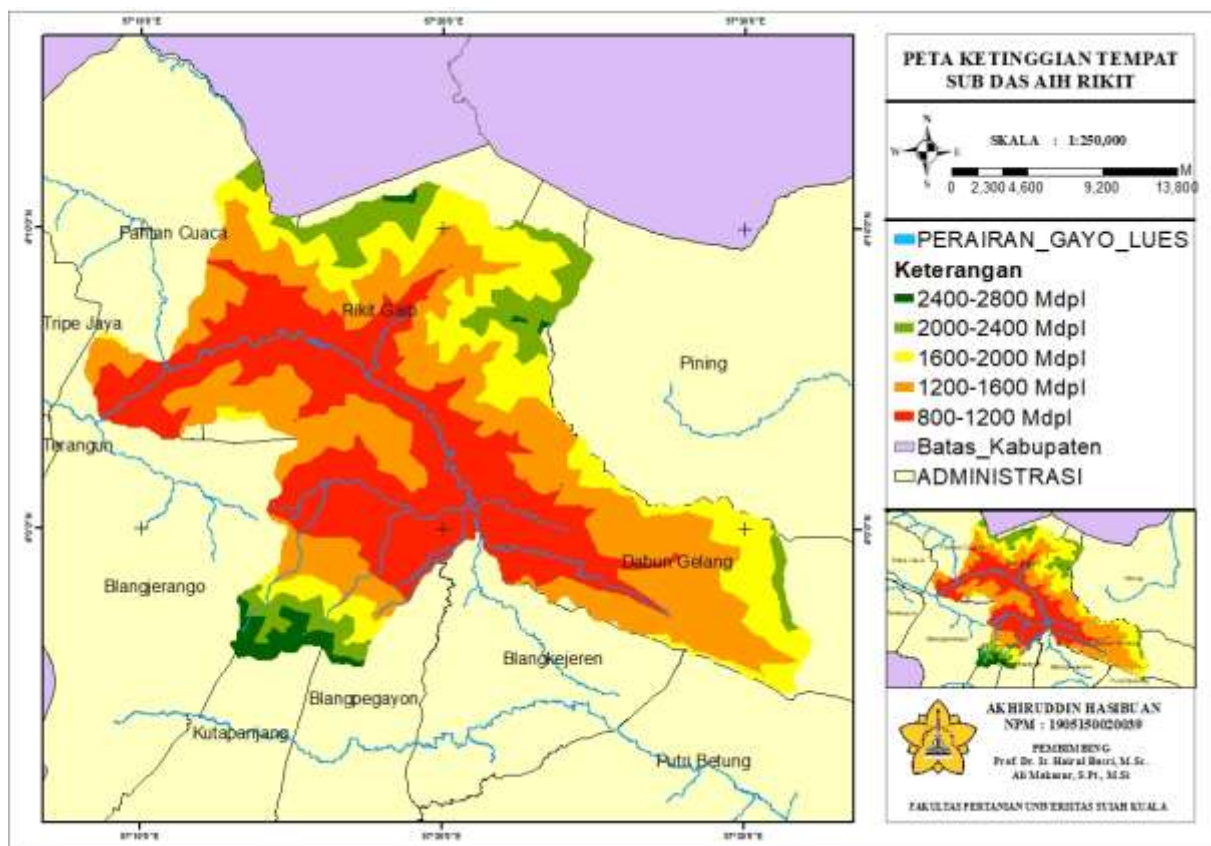
## 2. Ketinggian Tempat

Daerah Sub DAS Aih Rikit adalah daerah yang berada pada ketinggian 800 – 2.800 meter diatas permukaan laut. Daerah ini secara fisiografis adalah daerah yang didominasi oleh perbukitan dan pegunungan. Hasil menunjukkan bahwa ketinggian tempat Sub DAS Aih Rikit tergolong kedalam 5 kelas dengan kelas terendah 800 – 1.200 mdpl dengan persentase 33,97 % atau setara luasan 22.826, 83 Hektar dan kelas tertinggi mencapai 2.400 – 2.800 mdpl dengan persentase 2,14 % atau setara 1.439,61 Hektar. Sebaran luas ketinggian tempat disajikan dalam Tabel 3 dan peta ketinggian tempat Sub DAS Aih Rikit dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 3. Sebaran luas ketinggian tempat Sub DAS Aih Rikit

No	Ketinggian	Luas(Ha)	%	Skor
1	800-1.200 Mdpl	22.826,83	33,97	5
2	1.200-1.600 Mdpl	24.045,10	35,78	4
3	1.600-2.000 Mdpl	13.009,43	19,36	3
4	2.000-2.400 Mdpl	5.576,01	8,30	2
5	2.400-2.800 Mdpl	1.439,41	2,14	1
<b>Total</b>		<b>67.193,61</b>	<b>100</b>	

Sumber : Data Primer, 2023



Gambar 2. Peta Ketinggian Tempat Sub DAS Aih Rikit

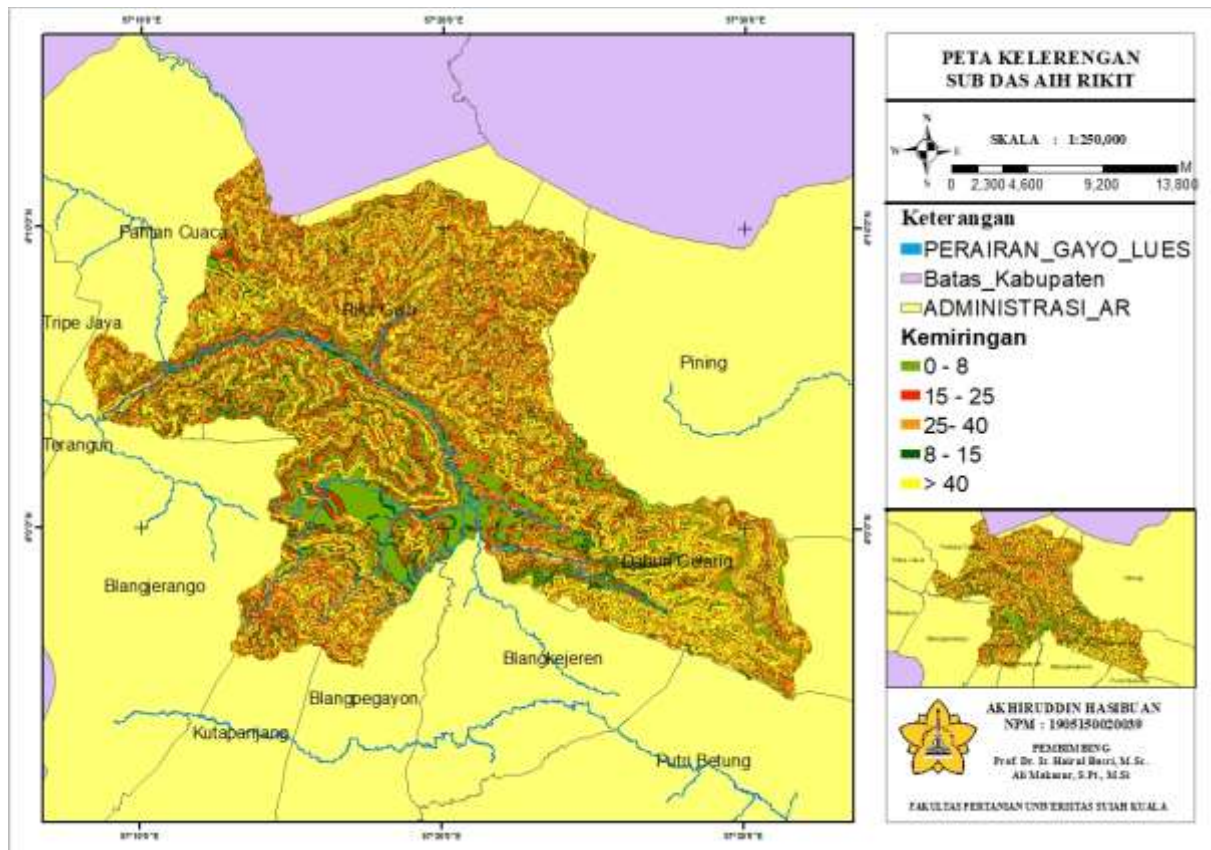
### 3. Kemiringan Lereng

Berdasarkan penilaian menunjukkan bahwa Sub DAS Aih Rikit terbagi kedalam 5 kelas, dimana 5 kelas tersebut tidak jauh berbeda jumlah luas kawasannya karena wilayah Sub DAS Aih Rikit didominasi oleh wilayah perbukitan dan pegunungan. Kelas yang mendominasi adalah kelas kemiringan curam (25 – 40%) dengan persentase 22,51% atau setara dengan luasan 15.127,37 Hektar. Kelas yang memiliki luasan terkecil adalah kelas kemiringan Landai (8 – 15%) dengan persentase 16,55% atau setara dengan luasan 11.118,45 Hektar. Sebaran luas kemiringan lereng disajikan dalam Tabel 4 dan peta kemiringan lereng Sub DAS Aih Rikit dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 4. Luas Kemiringan lereng Sub DAS Aih Rikit

No	Kemiringan (%)	Klasifikasi	Luas(Ha)	%	Skor
1	0 – 8	Datar	13.749,03	20,46	5
2	8 – 15	Landai	11.118,45	16,55	4
3	15 – 25	Bergelombang	13.468,98	20,05	3
4	25- 40	Curam	15.127,37	22,51	2
5	> 40	Sangat Curam	13.545,53	20,16	1
<b>Total</b>			<b>67.193,61</b>	<b>100</b>	

Sumber : Data Primer, 2023



Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Aih Rikit

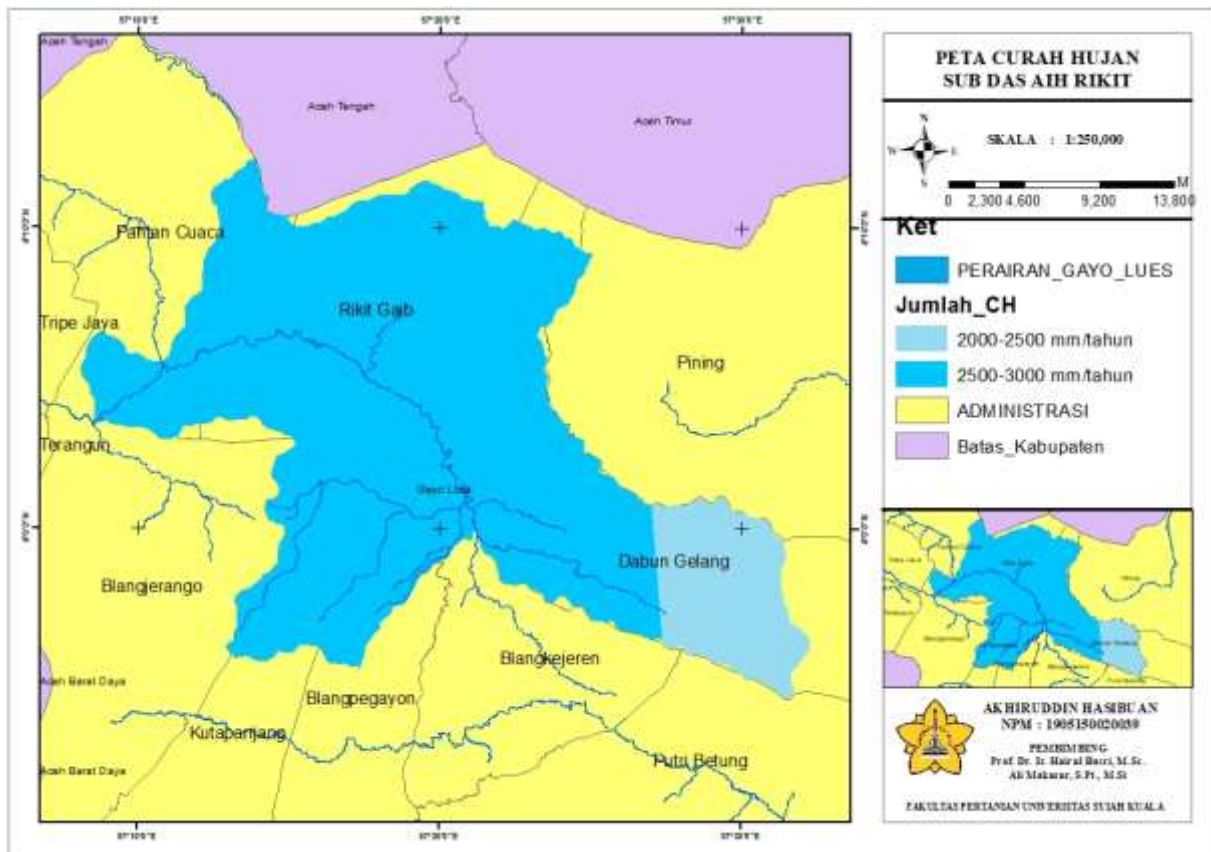
#### 4. Curah Hujan

Pada analisis curah hujan ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari data BMKG. Curah hujan yang telah diperoleh wilayah di Sub DAS Aih Rikit memiliki curah hujan yang tergolong kedalam kelas sedang dengan rata-rata curah hujan berkisar dari 2.000 – 3.000 mm/tahun. Umumnya banjir disebabkan oleh curah hujan yang tinggi di atas normal, tetapi jika system pengaliran air yang terdiri dari sungai dan anak sungai alamiah serta system saluran drainase dan kanal penampung banjir buatan yang ada tidak bekerja dengan baik maka air hujan tersebut sehingga meluap. Sebaran luas curah hujan disajikan dalam Tabel 5 dan peta curah hujan Sub DAS Aih Rikit dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 5. Sebaran luas curah hujan Sub DAS Aih Rikit

No	Curah Hujan/Tahun	Klasifikasi	Luas (Ha)	%	Skor
1	2.000-2.500 mm	Sedang	7.904,41	11,76	2
2	2.500-3.000 mm	Sedang	59.112,08	87,97	2
<b>Total</b>			<b>67.193,61</b>	<b>100</b>	

Sumber : BMKG Provinsi Aceh, 2015



Gambar 4. Peta Curah Hujan Sub DAS Aih Rikit

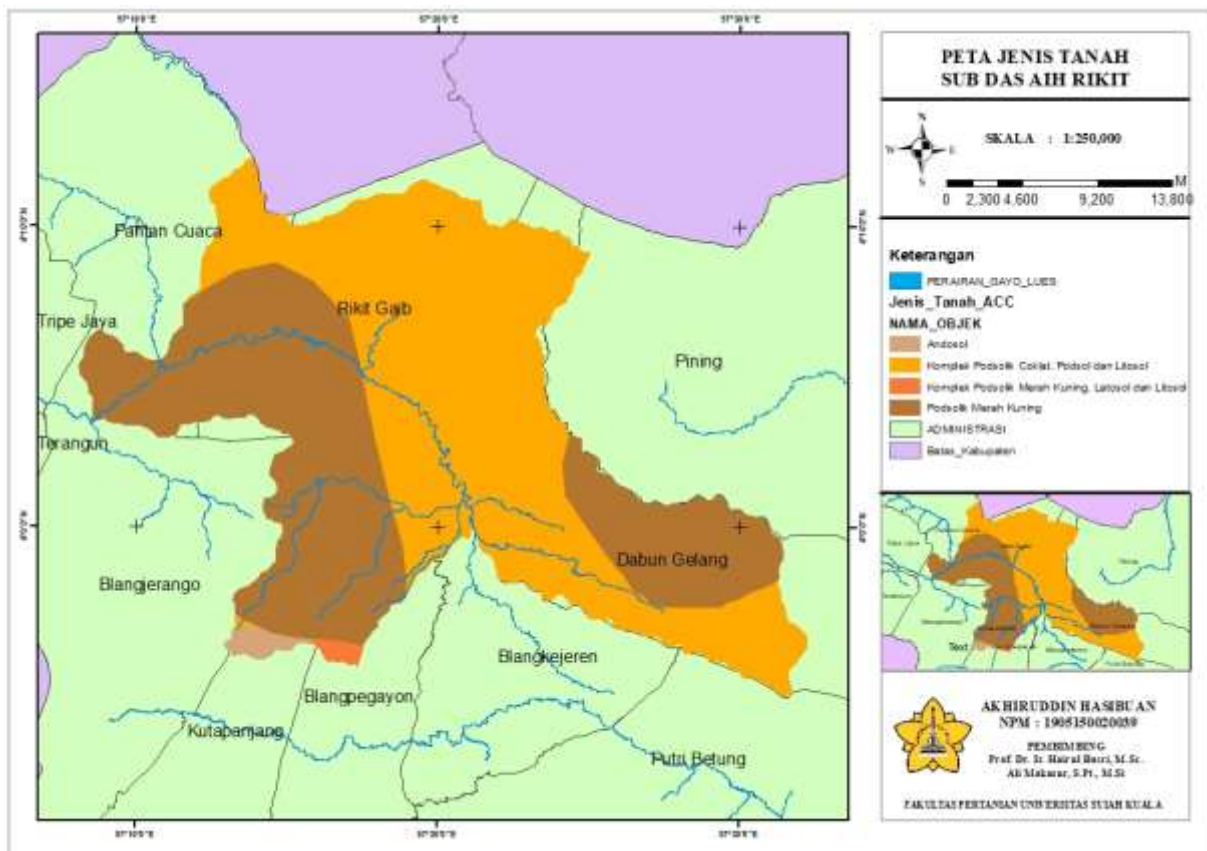
## 5. Jenis Tanah

Informasi jenis tanah Sub DAS Aih Rikit diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Gayo Lues. Berdasarkan hasil peta jenis tanah Sub DAS Aih Rikit umumnya yang memiliki luasan terbesar adalah jenis tanah kompleks podsolik, podsol dan litosol dengan persentase 54,23% atau setara dengan 36.442,01 Hektar dan jenis tanah yang memiliki luasan terkecil adalah kompleks podsolik merah kuning, latosol dan litosol dengan persentase 0,50% atau setara dengan 339,30 Hektar. Berdasarkan sebaran luas jenis tanah Sub DAS Aih Rikit disajikan pada Tabel 6 dan peta jenis tanah Sub DAS Aih Rikit dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 6. sebaran luas jenis tanah Sub DAS Aih Rikit

No	Jenis Tanah	Luas(Ha)	%	Skor
1	Andosol	646,51	0,96	2
2	Komplek Podsolik Coklat, Podsol dan Litosol	36.442,01	54,23	4
3	Podsolik Merah Kuning	29.588,68	44,03	3
4	Komplek Podsolik Merah Kuning, Latosol dan Litosol	339,30	0,50	3
<b>Total</b>		<b>67.193,61</b>	<b>100</b>	

Sumber : Dinas PUPR Kabupaten Gayo Lues, 2013



Gambar 5. Peta Jenis Tanah Sub DAS Aih Rikit



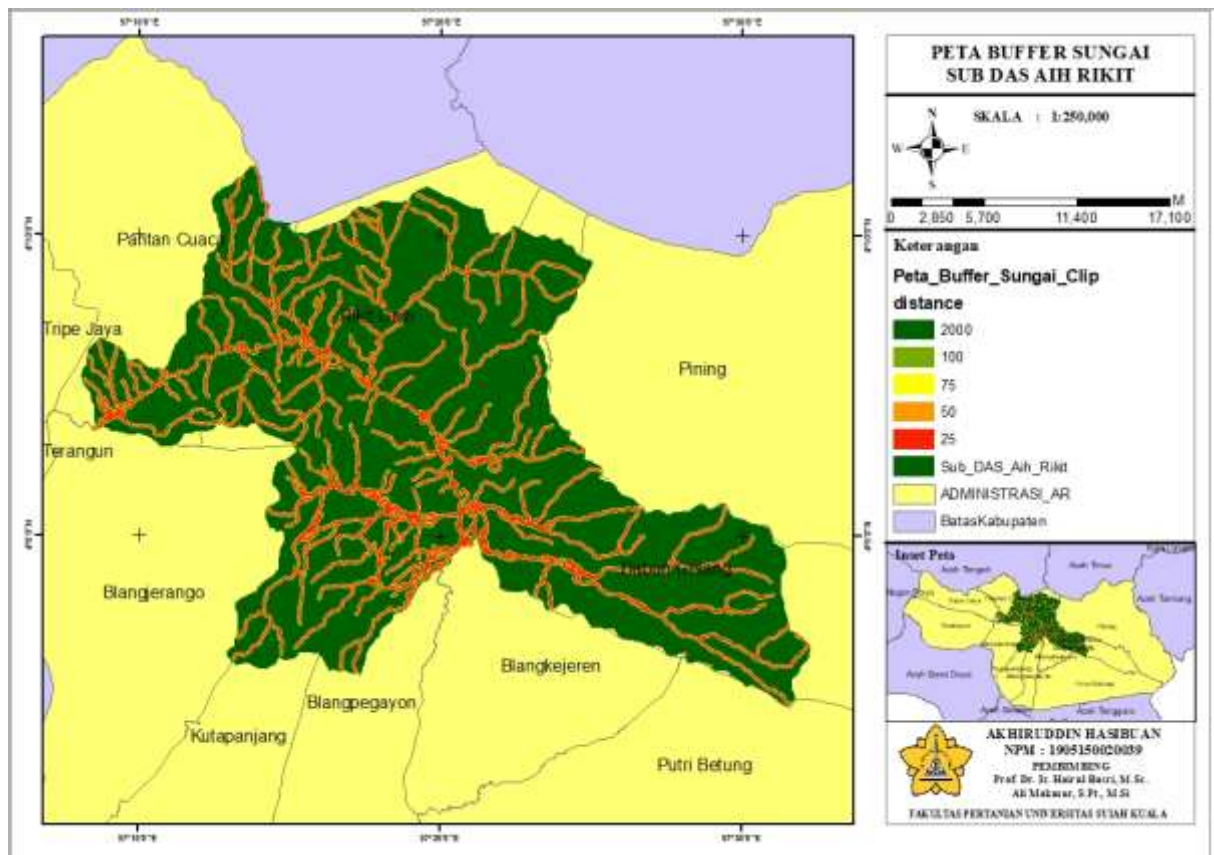
## 6. Buffer Sungai

Buffer sungai adalah suatu daerah yang mempunyai lebar dan jarak tertentu pada suatu lokasi yang mengelilingi sungai dan bertujuan untuk mendeteksi luapan sungai jika terjadi banjir. Jarak sungai memiliki pengaruh yang paling besar dalam parameter banjir karena jarak sungai yang lebih dekat memiliki potensi yang lebih besar untuk terjadinya bencana banjir ketimbang daerah yang lebih jauh dari sungai (Pandega dan Hastuti., 2019). Pembuatan peta buffer sungai dibawah ini menunjukkan sebaran sungai di Sub DAS Aih Rikit terbagi menjadi sungai, anak sungai dan sungai musiman. Peta dibawah ini adalah hasil dari buffer sungai yang dibagi menjadi 5 kelas, dimana wilayah yang paling dekat dengan sungai berjarak 0 – 25 m dan wilayah yang paling jauh dengan sungai berjarak >100 m. Skor untuk *buffer* sungai disajikan pada Tabel 7 dan peta *buffer* sungai Sub DAS Aih Rikit dapat dilihat pada Gambar 6.

Tabel 7. Luas *Buffer* Sungai Sub DAS Aih Rikit

No	Kelas	Luas	%	Skor
1	< 25 m	6.910,84	10,28	5
2	25 - 50 m	3.171,24	4,71	4
3	50 - 75 m	3.035,11	4,51	3
4	75 - 100 m	2.921,63	4,34	2
5	> 100 m	50.952,50	75,82	1
<b>Total</b>		<b>67.193,61</b>	<b>100</b>	

Sumber : Data Primer, 2023



Gambar 6. Peta Buffer Sungai Sub DAS Aih Rikit

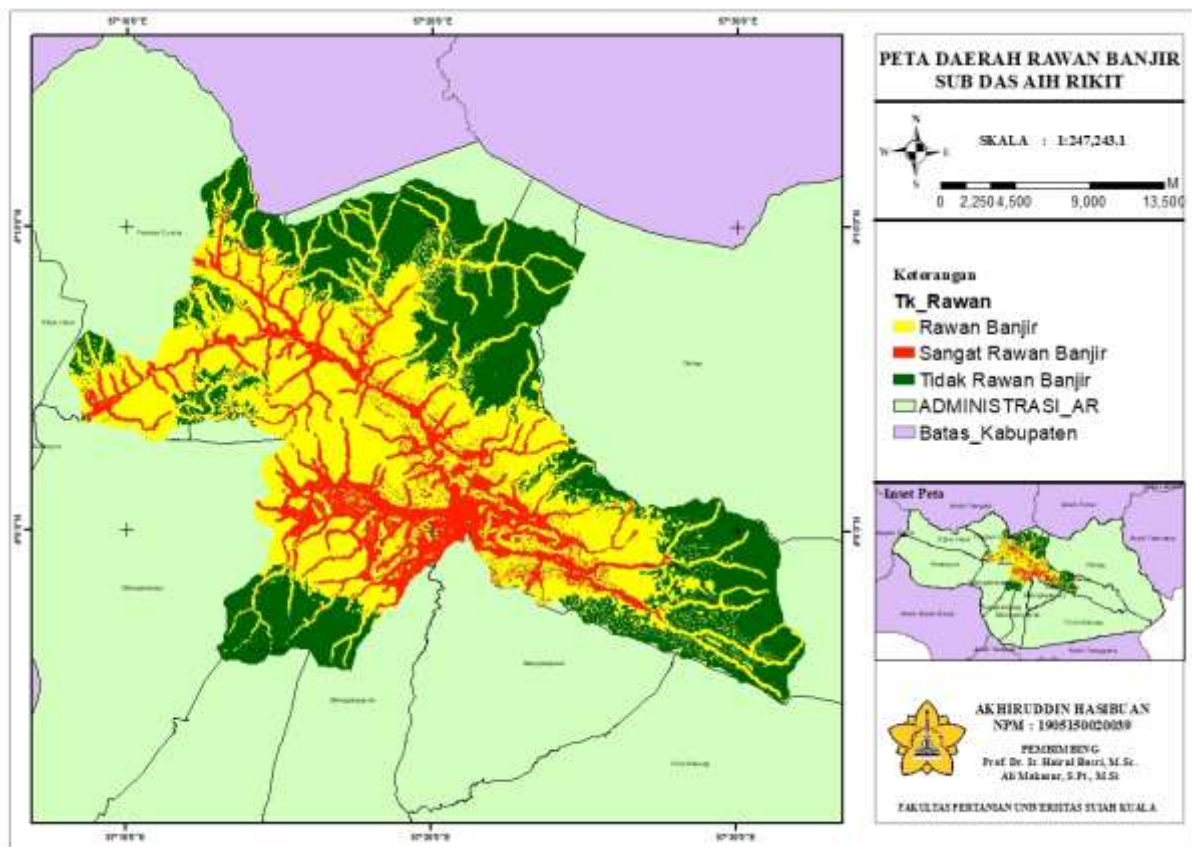
## 7. Hasil Analisis Tingkat Kerawanan Banjir

Peta daerah kerawanan banjir di Sub DAS Aih Rikit dihasilkan dari metode *weighted overlay* yaitu dengan melakukan tumpang susun hasil analisis dari keenam parameter peta penggunaan lahan, peta ketinggian tempat, peta kelerengan, peta curah hujan, peta jenis tanah dan peta buffer sungai. Analisis daerah rawan banjir di Sub DAS Aih Rikit menghasilkan 3 zona tingkat kerawanan banjir yaitu zona tidak rawan banjir, rawan banjir dan sangat rawan banjir. Zona kerawanan banjir paling luas berada pada kelas rawan banjir dengan luas 31.489,05 Hektar atau setara dengan 46,86 % dari luas wilayah penelitian. Sementara itu, zona dengan luas wilayah paling kecil berada pada kelas tidak rawan dengan 11.244,51 Hektar atau setara dengan 16,73 % dari wilayah penelitian. Luasan tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Aih Rikit disajikan pada Tabel 8 dan peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Aih Rikit dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 8. Tingkat Kerawanan Banjir Sub DAS Aih Rikit

No	Tingkat Kerawanan Banjir	Luas(Ha)	%	Total Nilai
1	Sangat rawan banjir	11.244,51	16,73	>339
2	Rawan banjir	31.489,05	46,86	233 – 338
3	Tidak rawan banjir	24.269,42	36,11	<232
<b>Total</b>		<b>67.193,61</b>	<b>100</b>	

Sumber : Data Primer, 2023



Gambar 7. Peta Tingkat Kerawanan Banjir Sub DAS Aih Rikit

## KESIMPULAN DAN SARAN

Sub DAS Aih Rikit memiliki 3 kelas zona tingkat kerawanan banjir yang dipengaruhi oleh 6 parameter yaitu parameter penggunaan lahan, kemiringan lereng, ketinggian tempat, curah hujan, jenis tanah dan *buffer* sungai. Zona yang pertama yaitu zona tidak rawan banjir dengan luas 24.269,42 Hektar atau setara dengan 36,11 % dari luas lokasi penelitian, kedua yaitu zona rawan banjir dengan sebaran luas 31.489,05 Hektar atau setara dengan 46,86 % dari luas kawasan penelitian dan yang terakhir adalah zona sangat rawan banjir dengan luas 11.244,51 Hektar atau setara dengan 16,73 % dari luas kawasan penelitian.

Penelitian analisis tingkat kerawanan banjir selanjutnya perlu adanya tambahan data-data terbaru terkait jenis parameter lainnya yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih valid. Selain itu, peta tersebut juga dapat dijadikan acuan bagi pemerintah dalam upaya mitigasi bencana untuk menjadikan daerah tersebut sebagai daerah yang tahan bencana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Candra, R. K. and Supriharjo, R. D., 2013. Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(1), pp.25-30.
- Isnin, M., Basri, H. and Romano., 2012. Nilai Ekonomi Ketersediaan Hasil Air dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Jreu Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1(2), pp.184-193.
- Kusumo, P. and Nursari, E., 2016. Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis Pada DAS Cidurian Kab. Serang, Banten. *Jurnal String*, 1(1), pp.29-38.
- Matondang, J. P., Kahar, S. and Sasmito, B., 2013. Analisis Zonasi Daerah Rentan Banjir dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kota Kendal dan Sekitarnya). *Jurnal Geodesi Undip*. 2(2), pp.103-113.
- Pandega, A. K. and Hastuti, E.W.D., 2019. Analisis Potensi Banjir Berdasarkan Metode AHP Daerah Sumber Jaya dan Sekitarnya, Kabupaten Oku Selatan, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Palembang*, pp.495-500.
- Purnama, A., 2008. *Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Siddiq, I., Basri, H. and Anhar, A., 2021. Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Sub DAS Lawe Natam Kabupaten Aceh Tenggara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 6(3), pp.390-400.
- Suhardiman., 2012. *Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Sub DAS Walanae Hilir*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Utomo, W. Y., 2004. *Pemetaan Kawasan Berpotensi Banjir di DAS Kaligarang Semarang dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Wahyuni, O. S., Rusdi, M. and Basri, H., 2021. Analisis Zonasi Kerentanan Banjir di Kabupaten Aceh Singkil. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 6(2), pp.143-155.