

Pemetaan Tingkat Rawan Banjir Dan Keterpaparan Permukiman Das Wae Apu Kabupaten Buru

Mapping Flood Proneness And Settlement Exposure Of The Wae Apu River Basin In Buru District

Fidyah Ayu Pasha¹, W.D. Nanlohy², Ferad Puturuhu³

¹Program Studi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura,

² Program STudi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura,

³Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura.

Email:fidyaspasha020@gmail.com¹, nanlohywillem@gmail.com², feradputuruhu@gmail.com³

Abstrak

Sungai Wae Apu merupakan salah satu sungai di Buru dengan Panjang 47,25 km dengan luas DAS mencakup 2 Kabupaten yaitu Kabupaten Buru dan Buru Selatan dengan luas 188.511 Ha. Setiap tahunnya sungai Wae Apu selalu meluap dan menyebabkan banjir di wilayah sekitar sepanjang alur sungai. Penyebab banjir untuk sungai ini sendiri dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor alam dan buatan (aktivitas manusia). Intensitas banjir yang sering terjadi tentu memberikan dampak dan kerugian bagi masyarakat. Berdasarkan kondisi yang ada perlu dilakukan penelitian terkait identifikasi wilayah rawan banjir di DAS tersebut dengan memetakan wilayah yang rawan dan membuat zona keterpaparan permukiman yang merupakan komponen paling berisiko. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode analisis spasial dan overlay, dipakai untuk memberikan gambaran kondisi lingkungan fisik, karakteristik banjir serta penggunaan lahan menggunakan peta di DAS Wae Apu yang mana tiap parameter akan diberikan bobot/nilai tergantung pada tingkat kepentingan dari tiap parameter dan akan di overlay untuk mendapatkan hasil kerawanan. Berdasarkan hasil penelitian tingkat kerawanan banjir rendah di DAS Wae Apu memiliki luas yang paling besar yaitu 133.994,7 Ha atau setara dengan 73% dari total luas wilayah yang dipetakan. Kelas rawan banjir sedang dengan cakupan wilayah sebesar 49.505,19 Ha atau 26%. Sedangkan wilayah dengan kerawanan banjir tinggi dengan luas 5.011,59 Ha atau setara dengan 3% luas wilayah menjadikan kelas ini paling kecil. Kawasan permukiman yang terpapar wilayah rawan banjir sedang DAS Wae Apu sekitar 3.261 Ha atau 90,7% dan 335,84 Ha atau 9,3% wilayah permukiman terletak di wilayah rawan banjir tinggi.

Kata kunci: Pemetaan, Rawan Banjir, DAS Wae Apu, Keterpaparan Permukiman

Abstract

Wae Apu River is one of the rivers in Buru with a length of 47.25 km with a watershed area covering 2 districts namely Buru and South Buru with an area of 188,511 Ha. Every year the Wae Apu River overflows and causes flooding in the surrounding areas along the river channel. The cause of flooding for this river itself is influenced by 2 factors, namely natural and artificial factors (human activities). The intensity of flooding that often occurs certainly has an impact and loss for the community. Based on the existing conditions, it is necessary to conduct research related to the identification of flood-prone areas in the watershed by mapping vulnerable areas and creating settlement exposure zones which are the most at-risk components. The data analysis method used in this research is the spatial analysis and overlay method, used to provide an overview of the physical environment, flood characteristics and land use using maps in the Wae Apu watershed where each parameter will be given a weight / value depending on the level of importance of each parameter and will be overlaid to get the results of vulnerability. Based on the results of the research, the low flood vulnerability level in the Wae Apu watershed has the largest area of 133,994.7 Ha or equivalent to 73% of the total mapped area. The moderate flood prone class with an area coverage of 49,505.19 Ha or 26%. While areas with high flood vulnerability with an area of 5,011.59 Ha or equivalent to 3% of the area make this class the smallest. Residential areas exposed to

moderate flood prone areas of the Wae Apu watershed are around 3,261 Ha or 90.7% and 335.84 Ha or 9.3% of residential areas are located in high flood prone areas.

Keywords: *Mapping, Flood Prone, Wae Apu Watershed, Settlement Exposure*

Pendahuluan

Indonesia menjadi negara dengan jumlah populasi terdampak banjir terbesar ke 6 di dunia, yaitu sekitar 643.470 jiwa setiap tahunnya dari 163 negara (Wimsemius & Ward, 2015). Sedangkan berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) pada tahun 2021, banjir menjadi bencana yang paling sering terjadi di Indonesia dengan 1.794 kasus banjir yang terjadi dalam setahun dari total 5.402 kasus bencana (Utomo, 2022).

Salah satu wilayah yang sering terjadi banjir adalah daerah aliran sungai, yang mana penyebab banjir dipengaruhi oleh kedua faktor. Faktor alam yang berkaitan yaitu faktor iklim dan faktor fisik DAS, sedangkan untuk faktor buatan berupa aktivitas manusia dalam penggunaan lahan yang mempengaruhi DAS. Faktor iklim yang terkait dengan banjir di DAS adalah curah hujan yang turun secara berlebihan sehingga sungai sendiri tidak mampu menampung debit air yang ada dan menyebabkan banjir. Faktor fisik yang mempengaruhi DAS yaitu faktor kelerengan tanah di sekitar badan air, faktor ketinggian di sekitar DAS, dan faktor daya resap tanah yang dipengaruhi oleh jenis tanah yang ada di sekitar DAS. Wilayah sekitar DAS yang relatif datar dengan drainase yang buruk juga rentan terhadap banjir.

Sungai Wae Apu merupakan salah satu sungai di Buru dengan panjang 47,25 km dengan luas DAS mencakup di 2 Kabupaten yaitu Kabupaten Buru dan Buru Selatan dengan luas sekitar 188.511,47 Ha. Sungai Wae Apu menjadi salah satu sungai yang berperan penting untuk memenuhi kebutuhan pengairan atau irigasi di Kabupaten Buru. Setiap tahunnya sungai Wae Apu selalu meluap dan menyebabkan banjir di wilayah sekitar sepanjang alur sungai.

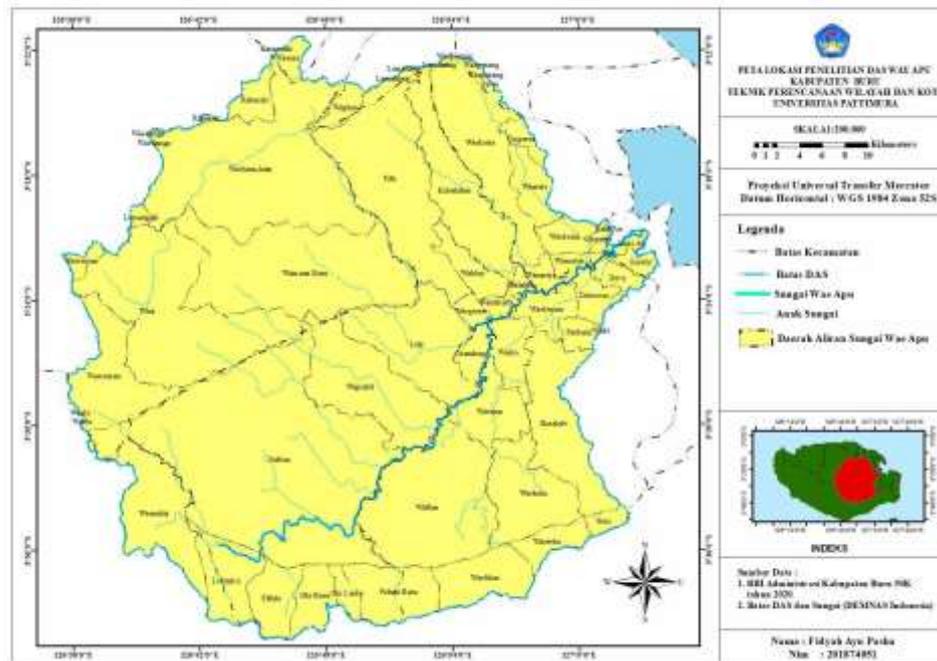
Berdasarkan data BPBD Kabupaten Buru, pada tahun 2012 hingga tahun 2020 terjadi 61 kasus bencana banjir di beberapa kecamatan di Kabupaten Buru. Salah satu kecamatan dengan jumlah terdampak terbesar banjir adalah kecamatan Waeapo, sebanyak 16 kasus banjir terjadi sepanjang tahun 2012 hingga 2021. Pada tahun 2017 bencana banjir terparah terjadi di Kabupaten Buru yang diakibatkan oleh jebolnya tanggul di beberapa desa yaitu desa waenetat, desa waegeren, desa waelata, desa waelo dan desa waetina. Jebolnya tanggul sungai Way Apu menyebabkan 16 desa dan dusun terendam banjir, 625 rumah warga terdampak ikut terendam banjir dengan ketinggian sekitar 20-200 cm, terputusnya jalur transportasi antara kecamatan waeapo dan lolong guba akibat jembatan terendam banjir dan sekitar 450 hektar lahan pertanian ikut terendam (Kabau, 2022).

Dari data yang telah dipaparkan terlihat bahwa intensitas banjir sering terjadi, hal ini tentu memberikan dampak dan kerugian akibat banjir tidaklah sedikit. Berdasarkan kondisi yang ada perlu dilakukan penelitian terkait identifikasi wilayah rawan banjir di DAS tersebut dengan memetakan wilayah yang rawan dan membuat zona keterpaparan permukiman yang merupakan komponen paling berisiko

Metode Penelitian

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Daerah Aliran Sungai Wae Apu yang meliputi dua yaitu kawasan Kabupaten Buru dan Buru Selatan, terletak pada 3° 15' dan 3° 40' Lintang Selatan serta 126° 35' dan 127° 0' bujur Timur. DAS Wae Apu merupakan salah satu DAS terbesar di Pulau Buru dengan luas 188.511,47 Ha, mencakup 8 kecamatan Fena Leisela, Liliyaly, Lolong Guba, Teluk Kaiely, Waeapo, Waelata, Namrole dan Waesama



Gambar 1 Lokasi DAS WAE APU

B. Populasi dan Sampel

Populasi yaitu keseluruhan dari unit yang diteliti, yang terdiri dari kumpulan dari individu dengan kualitas ciri serta karakteristik yang telah ditetapkan (Kurniawan & Puspitaningtyas, 2016). Populasi dalam Penelitian ini adalah populasi wilayah di Daerah Aliran Sungai Wae Apu yang ada di Kabupaten Buru dan Buru Selatan serta masyarakat sekitar. Populasi ini yang nantinya menjadi acuan untuk menentukan sampel untuk memperoleh data penelitian.

Sampel yang digunakan bersifat non random atau Non-probability Sampling, yang dimaksudkan untuk tujuan-tujuan tertentu atau ada pertimbangan khusus dalam pemilihan sampelnya (Sugiyono, 2014). Penentuan sampel berupa wilayah menggunakan teknik Purposive Sampling, merupakan suatu Teknik penentuan sampel berdasarkan kriteria tertentu, yang mempunyai hubungan erat dengan ciri-ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Firdaus, 2021). Dari definisi yang ada dapat ditarik kesimpulan bahwa penentuan sampel ditentukan oleh peneliti. Selanjutnya wilayah yang akan menjadi perwakilan dari seluruh populasi wilayah yang ada dengan kriteria yang ditentukan peneliti. Sampel untuk penelitian ini adalah beberapa desa yang mewakili setiap kelas rawan banjir, berjumlah 4 desa untuk setiap kelas rawan banjir di DAS Wae apu.

C. Metode Pengumpulan Data

Data yang di gunakan ada 2 jenis, dibedakan dalam bentuk data primer dan data sekunder yaitu sebagai berikut

1. Data Primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama (tidak melalui perantara), baik secara individu maupun kelompok. Adapun data yang termasuk data primer dari penelitian ini yaitu
 - a. hasil wawancara masyarakat terkait banjir
 - b. wawancara dengan instansi terkait bencana banjir dan pengendalian banjir
 - c. observasi lapangan terkait karakteristik banjir di sekitar daerah aliran sungai.
2. Data Sekunder merupakan sumber data yang diperoleh secara tidak langsung melalui perantara (diperoleh atau di dicatat oleh pihak lain). data sekunder berupa dokumen, literatur, jurnal ilmiah, laporan yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Data sekunder diperoleh dari dinas setempat yang terkait dengan penelitian. Adapun data sekunder yang diperlukan yaitu
 - d. Data curah hujan (BMKG Kabupaten Buru)
 - e. Data SHP administrasi Kabupaten Buru
 - f. Data SHP parameter banjir

- g. Data demografi penduduk di sekitar DAS Wae Apu
- h. DEMNAS Indonesia (RBI)

D. Metode Analisis Data

Metode Penelitian yang di gunakan adalah metode kuantitatif; Selain itu dalam prosesnya analisis spasial dipakai memberikan gambaran kondisi lingkungan fisik, karakteristik banjir serta penggunaan lahan menggunakan peta untuk menentukan tingkat rawan banjir. Selanjutnya akan di lakukan pembobotan/nilai untuk setiap indikator/kelas yang telah ditentukan, hasil dari penjumlahan dan perkalian indikator yang ada digunakan untuk menentukan wilayah rawan banjir.

Setiap parameter memiliki bobot masing-masing yang ditentukan berdasarkan pengaruh variabel terhadap kerawanan banjir. Semakin besar pengaruh variabel terhadap banjir maka semakin nilai bobotnya juga besar dan sebaliknya. Dalam penentuan bobot di penelitian ini menggunakan sifat expertise judgment yang mana penggunaan bobot di dapat dari para ahli atau penelitian sebelumnya.

Tabel 1 Skor dan Pembobotan Parameter Rawan Banjir

No.	Variabel	Kelas	Skor	Bobot
1.	Curah Hujan (mm)	>2500 mm	9	15
		2001-2500 mm	7	
		1501-2000 mm	5	
		1000-1500 mm	3	
		<1000 mm	1	
2.	KemiringanLereng	0-8%	9	10
		8-15%	7	
		15-25%	5	
		25-40%	3	
		>40%	1	
3.	Penggunaan Lahan (Ha)	Lahan terbuka-badan air-tambak	9	25
		Pemukiman-Sawah	7	
		Perkebunan-Tegalan	5	
		Kebun campuran-Semak belukar	3	
		Hutan	1	
4.	Jenis Tanah	Vertisol, oxisol	9	10
		Alfisol, Ultisol, Molisol	7	
		Inceptisol	5	
		Entisol, Histosol	3	
		Spodosol, Andisol	1	
5.	Elevasi/ Ketinggian	0-20 m	9	20
		21-50 m	7	
		51-100 m	5	
		101-300 m	3	
		>300 m	1	
6.	Jarak Sungai	0-50 m	9	20
		51-100 m	7	
		101-150 m	5	
		151-200 m	3	
		>251 m	1	

Sumber : Kusumo & Nursari (2016)

Setelah dilakukan pemberian bobot nilai atau skoring untuk tiap variabel maka perlu dilakukan penghitungan indeks kerawanan, formula aritmatikanya yaitu:

$$KB : (15 \times CH) + (10 \times KL) + (25 \times PL) + (10 \times JT) + (20 \times E) + (20 \times B)$$

Keterangan :

CH	: Curah Hujan
KL	: Kemiringan Lereng
PL	: Penggunaan Lahan
JT	: Jenis Tanah
E	: Elevasi/Tinggi
B	: Buffer/Jarak Sungai

Untuk menentukan interval tingkat kerawanan banjir dalam pengklasifikasian tingkat rawan digunakan rumus sebagai berikut (Saputra, 2013):

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

Keterangan

I	: Lebar Interval
R	: Rentang nilai
K	: Jumlah Interval Kelas

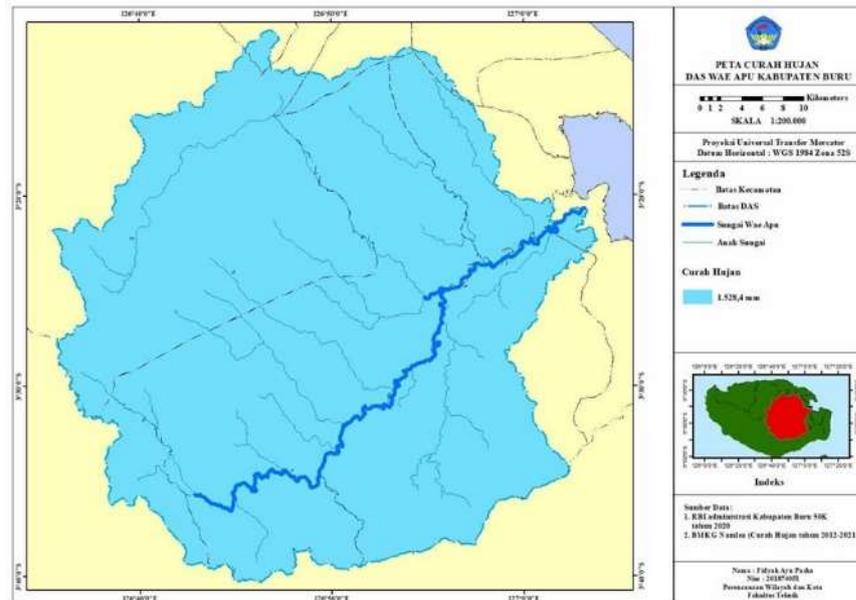
Setelah parameter rawan banjir di overlay didapat hasil rawan bencana banjir akan dilakukan tumpang tindih (*overlay*) antara peta rawan bencana dengan zonasi permukiman di DAS Wae Apu untuk mengetahui tingkat keterpaparan bencana terhadap permukiman di wilayah tersebut.

Hasil Penelitian

A. Parameter Kerawanan Banjir

a. Curah Hujan

Curah hujan menjadi salah satu faktor penyebab banjir yakni mempengaruhi besar debit air sungai yang mengalir. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data curah hujan di DAS Wae Apu Kabupaten Buru, yang mana menggunakan data dari stasiun Meteorologi Namlea yang merupakan satu-satunya stasiun curah hujan yang ada di Kabupaten Buru. Rentang waktu data yang digunakan yaitu dari tahun 2012 hingga tahun 2021 yang mana total curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2014 dengan curah hujan sebesar 1929 mm dan terendah pada tahun 2018 dengan curah hujan sebesar 965 mm. Sedangkan dalam rentang waktu 10 tahun untuk total curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Februari dengan total 2164 mm dan terendah pada bulan Oktober dengan total 283 mm. Dari total curah hujan dalam kurun waktu 10 tahun di dapatkan rata-rata curah hujan yang di jadikan parameter penentu kerawanan banjir. Adapun nilai rata-rata curah hujan yang di dapat sekitar 1.528,4 mm. Secara aktual kejadian banjir di wilayah DAS Wae Apu di sebabkan oleh hujan, namun dari hasil analisis curah hujan kurang mempengaruhi dalam merubah hasil overlay karena hanya terdapat 1 nilai kelas



Gambar 2 Peta Curah Hujan

b. Kemiringan Lereng

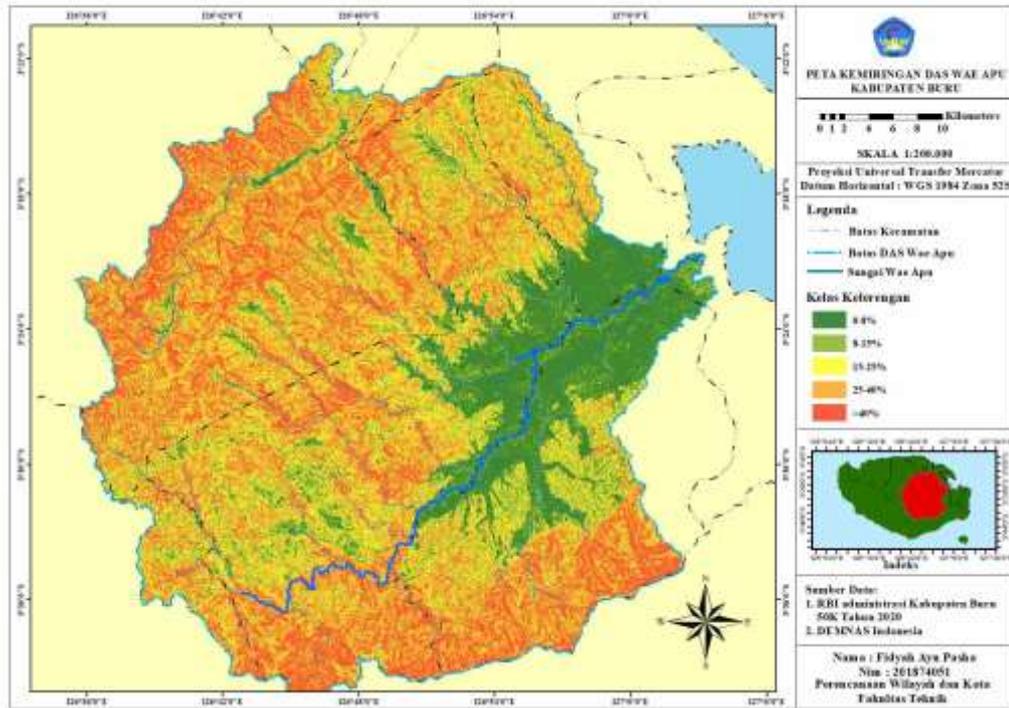
Parameter kemiringan lereng mempengaruhi kecepatan laju air maupun genangan air yang mengakibatkan banjir di suatu wilayah. Pengolahan data kemiringan di DAS Wae Apu menggunakan data Digital Elevation Model (DEM) Nasional yang di sediakan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) dengan resolusi 5-10 meter.

Klasifikasi parameter kemiringan lereng terdiri atas 5 kelas kemiringan dengan skor dan bobot tiap kelas telah di tentukan untuk menjadi acuan pengukuran, pada tabel 4.2 berikut ini hasil analisis dari kelas kemiringan di DAS Wae Apu.

Tabel 2 Luas, Persentase dan Bobot Kelas Kemiringan di DAS Wae Apu

No.	Kelas Kemiringan	Skor	Bobot	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	0-8%	9	10	31.404,9	17%
2	8-15%	7	10	20.751,7	13%
3	15-26%	5	10	35.367,9	19%
4	25-40%	3	10	58.747,4	33%
5	>40%	1	10	42.239,6	22%
Jumlah				188.511	100%

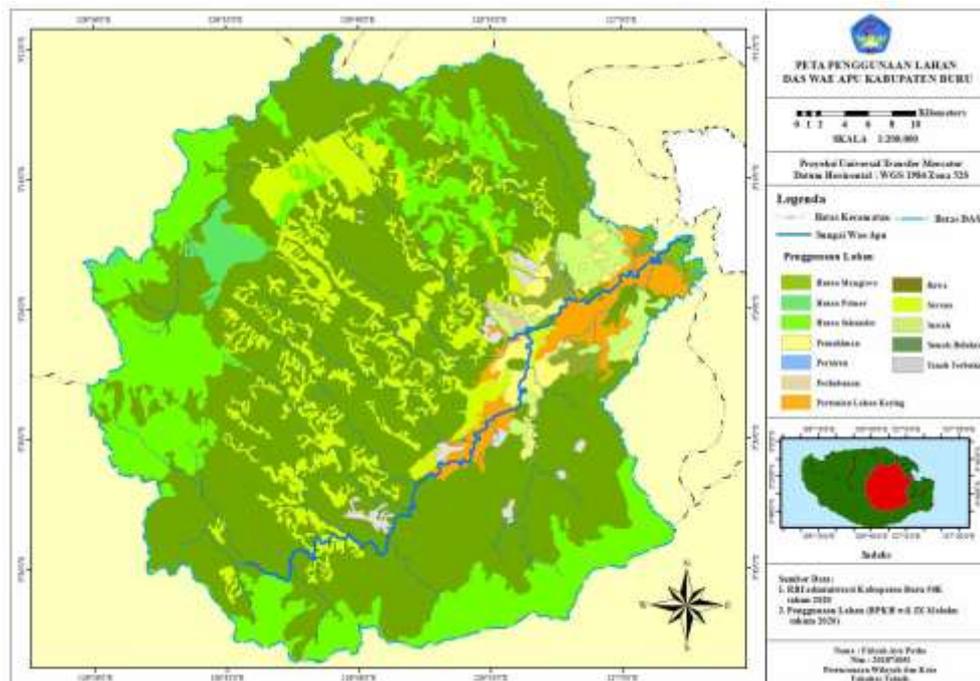
Wilayah dengan kemiringan berkategori curam (0-8%) memiliki luas sampai 31.404,9 Ha atau 17% dari total wilayah DAS Wae Apu hal ini perlu menjadi perhatian karena wilayah tersebutlah yang berpotensi mengalirkan air ke wilayah lebih rendah atau datar. Sedangkan untuk wilayah dengan kelas datar (0-8%) luasnya 31.404,9 Ha atau 17% dari luas DAS Wae Apu wilayah ini memiliki potensi terdampak luapan banjir dari sungai dan laju genangan akan sulit mengalir karena berada di wilayah yang datar.



Gambar 3 Peta Kemiringan Lereng DAS Wae Apu

c. Penggunaan Lahan

Semakin tinggi kepadatan jenis penggunaan lahan, semakin besar risiko terhadap banjir. Dalam hal ini, kepadatan penggunaan lahan yang dimaksud adalah penggunaan lahan secara intensif, seperti kawasan pemukiman dan perkantoran. Selain itu adanya vegetasi di suatu wilayah juga berperan penting dalam proses penyerapan atau penampungan air yang mana dapat mengurangi daya resap tanah, semakin banyak vegetasi di suatu wilayah maka semakin kecil pula resiko terhadap banjir.



Gambar 4 Peta Penggunaan Lahan DAS Wae Apu

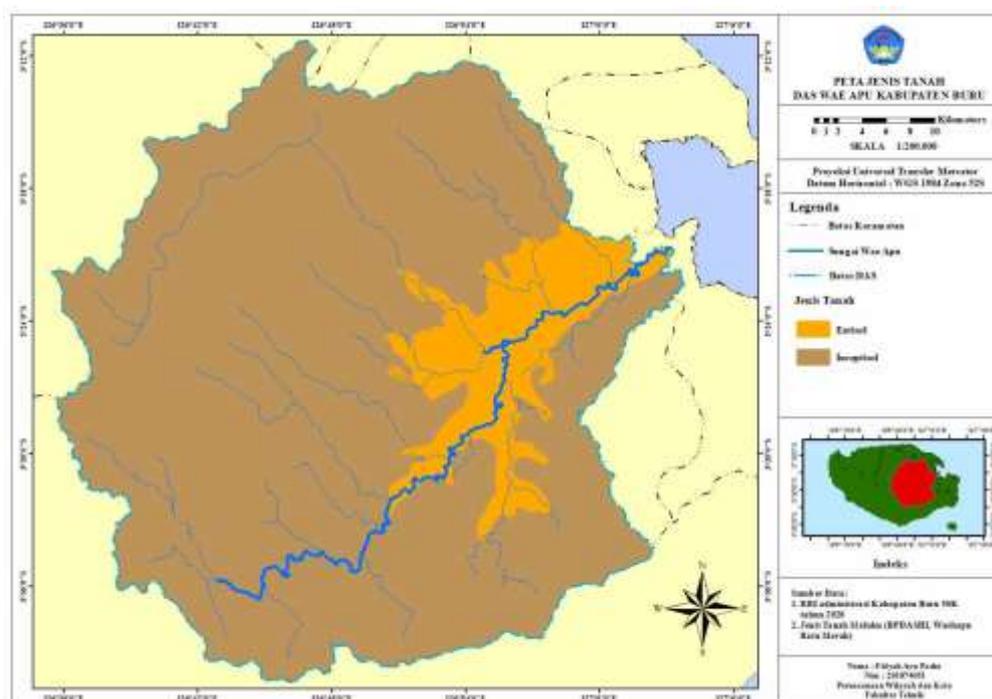
Berdasarkan hasil analisis spasial penggunaan lahan di DAS Wae Apu di dapatkan luas wilayah penggunaan lahan sebagai berikut:

Tabel 3 Luas, Persentase dan Bobot Kelas Penggunaan Lahan DAS Wae Apu

No.	Penggunaan Lahan	Sk	Bob	Luas (Ha)	Persentase (%)
		or	ot		
1	Hutan Primer	1	25	2.659,82	1,4%
2	Hutan Sekunder	1	25	36.402,62	19,3%
3	Hutan Mangrove	1	25	610,89	0,3%
4	Semak Belukar	3	25	109.684,87	58,2%
5	Perkebunan	5	25	293,72	0,2%
6	Pertanian Lahan Kering	5	25	6.350,94	3,4%
7	Permukiman	7	25	3.596,85	1,9%
8	Sawah	7	25	4.361,07	2,3%
9	Tanah Terbuka	9	25	1.611,60	0,9%
10	Savana	9	25	20.578,35	10,9%
11	Perairan	9	25	22,27	0,0%
12	Rawa	9	25	2.338,47	1,2%
Jumlah				188.511	100%

d. Jenis Tanah

Jenis tanah menjadi salah satu tolak ukur untuk mengetahui bagaimana proses infiltrasi atau penyerapan air yang ada di suatu wilayah.



Gambar 5 Peta Jenis Tanah DAS Wae Apu

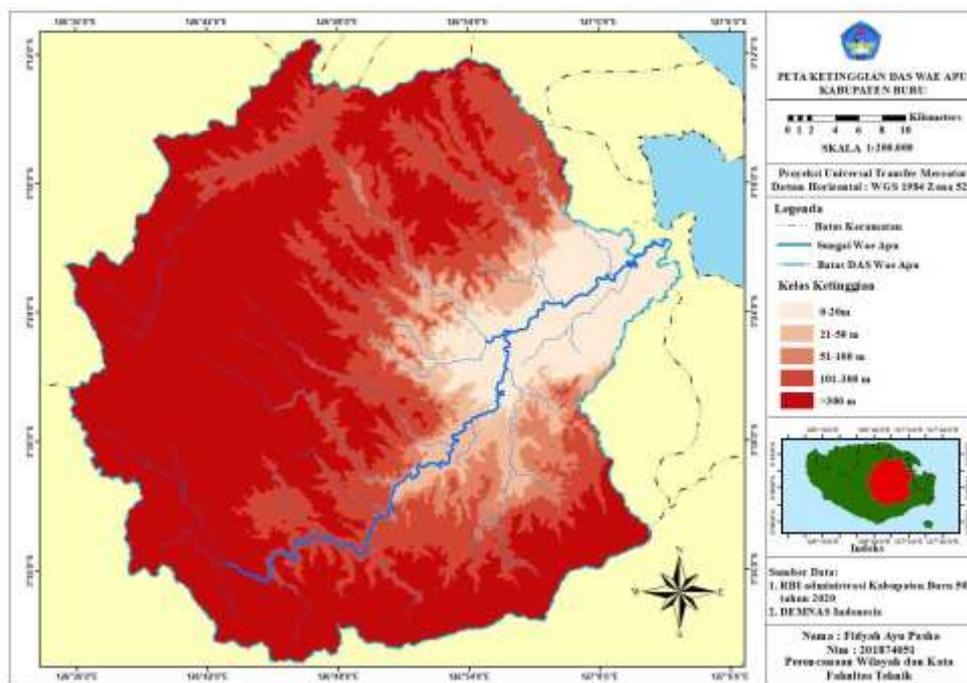
Dari hasil pemetaan jenis tanah yang ada di DAS Wae Apu memiliki 2 jenis yaitu tanah Entisol dan Inceptisol, pengklasifikasian ini berdasarkan kelas ordo tanah. Tanah entisol dengan luas 21.66,38 Ha (11,49%) dari total luas wilayah yang ada tersebar di daerah tengah hingga hilir sungai, termasuk jenis tanah aluvial yang banyak tersebar di daerah sekitar sungai utama. Tanah ini memiliki tekstur lempung bahan organik rendah dengan struktur remah berbutir

menjadikan tanah entisol mudah melewati air atau daya menahan airnya rendah. Entisol juga merupakan tanah dengan kandungan bahan organik yang rendah, bertekstur halus atau berpasir dan sangat dangkal. Jenis tanah ini banyak ditemui di wilayah endapan sungai, rawa-rawa, pantai dan wilayah aluvial selain itu tanah Regosol dan Litosol juga masuk dalam ordo tanah Entisol.

Tanah inceptisol dengan luas 166.845,09 (88,5%) tersebar di daerah hulu dan tengah DAS Wae Apu. tanah Inceptisol memiliki tekstur lempung, struktur remahan gembur, dengan kadar organik yang tinggi sekitar 10-30%, memiliki tingkat pelapukan sedang. Jenis tanah ini dapat di temukan di wilayah dengan kondisi permukaan miring atau lereng seperti pegunungan atau perbukitan, ekosistem hutan, lahan pertanian dan padang rumput/savana. Sebagian besar jenis tanah ini bertekstur liat dengan kandungann liat (35-78 %) yang mana tekstur ini lambat dalam proses penyerapan air. Hal ini tentu mempengaruhi proses penyerapan air yang mana meningkatkan potensi bencana banjir pada wilayah tersebut.

e. Ketinggiah (*Eleveasi*)

Parameter ketinggian lahan berpengaruh terhadap terjadinya banjir karena sesuai dengan sifat air, air mengalir dari daerah tinggi ke daerah rendah. Daerah yang mempunyai ketinggian lebih tinggi berpotensi lebih kecil terjadi banjir, sedangkan daerah dengan ketinggian lebih rendah memiliki potensi lebih besar terjadi banjir



Gambar 6 Peta Ketinggian DAS Wae Apu

Tabel 4 Luas, Persentase dan Bobot Nilai KETINGGIAN DI das Wae Apu

No.	Kelas Ketinggian (DPL)	Skor	Bobot	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	0-20 m	9	15	17.022	9%
2	21-50 m	7	15	11.907	6%
3	51-100 m	5	15	11.087	6%
4	101-300 m	3	15	45.603	24%
5	>300 m	1	15	102.892	55%
Jumlah				188.511	100%

f. Jarak Sungai (*Buffer*)

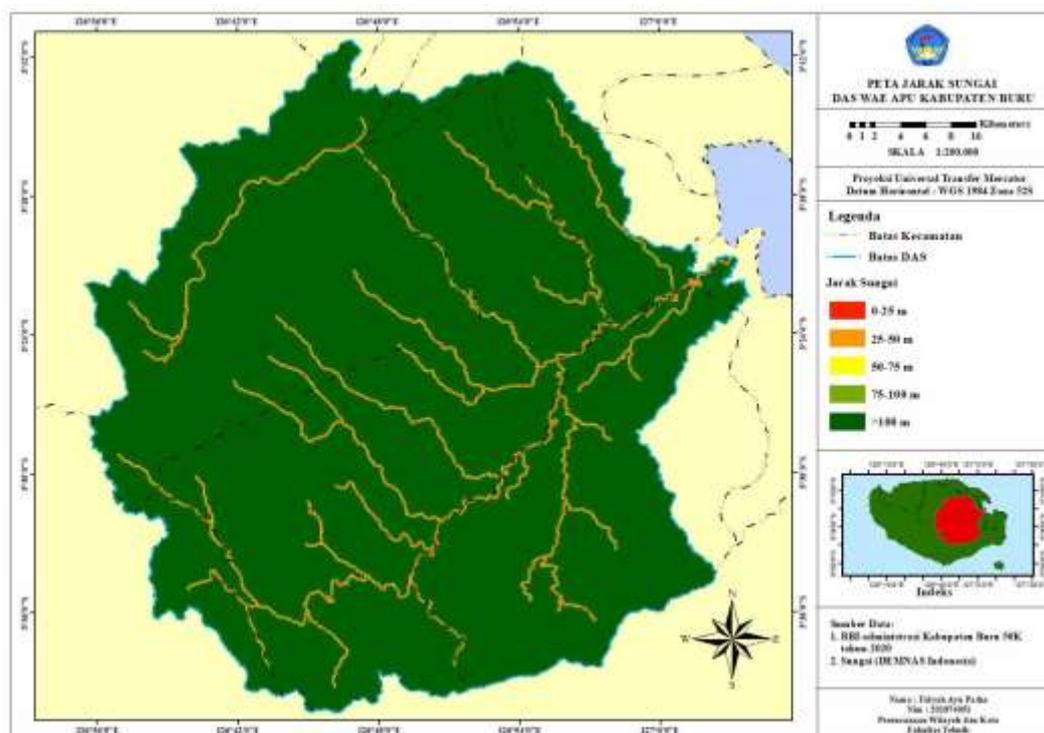
Buffer atau jarak suatu wilayah dengan sungai menentukan suatu area berpotensi terjadi banjir apabila jaraknya semakin dekat dengan sungai dan begitu pun sebaliknya. Sungai Wae Apu memiliki aliran sungai yang sering meluap ke wilayah sepanjang sungai dikarenakan kapasitas tampung yang

tidak memadai dan juga alur sungai yang berkelok serta menyempit menyebabkan seringnya sungai meluap. Hal ini menjadikan jarak sungai sebagai salah satu parameter untuk menentukan kerawanan banjir di sekitar DAS.

Tabel 5 Klasifikasi Jarak Sungai

No.	Jarak sungai/Buffer	Skor	Bobot	Total
1	0-25 m	9	20	180
2	25-50 m	7		140
3	50-75 m	5		100
4	75-100 m	3		60
5	>100 m	1		20

Sumber: Kusumo & Nursari (2016)



Gambar 7 Peta Jarak Sungai DAS Wae Apu

Pembahasan

A. Tingkat Rawan Banjir

Untuk menentukan interval tingkat kerawanan banjir dalam pengklasifikasian tingkat rawan digunakan rumus sebagai berikut (Saputra, 2013):

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

Keterangan

- I : Lebar Interval
- R : Rentang nilai (total skor terbesar- total skor terkecil)
- K : Jumlah Interval Kelas

Untuk menentukan rentang nilai/skor dari rumus tersebut, maka dibutuhkan total skor terendah dan tertinggi tiap parameter yang telah di analisis. Hal ini dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 6 Skor Terendah dan Tertinggi Parameter Rawan Banjir DAS Wae Apu

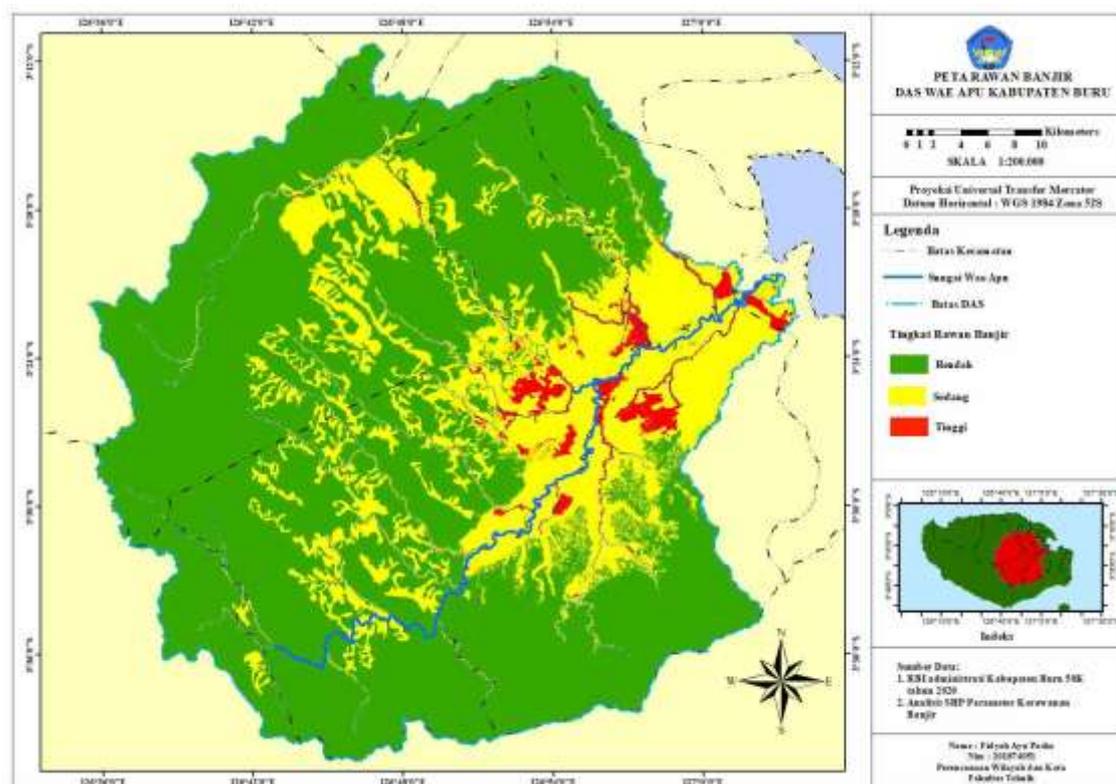
No.	Parameter	Total Skor	
		Terendah	Tertinggi
1	Curah Hujan	75	75
2	Kemiringan Lereng	10	90
3	Penggunaan Lahan	25	225
4	Jenis Tanah	30	50
5	Ketinggian	20	180
6	Buffer	20	180
Total Skor		180	800

$$I = \frac{620}{3} = 206,6 / 207$$

Dari hasil perhitungan rumus dan skor yang ada dari tiap parameter didapat bahwa interval dari 3 kelas kerawanan yaitu 206,6 / 207. Untuk itu pembagian 3 kelas kerawanan memiliki interval yaitu:

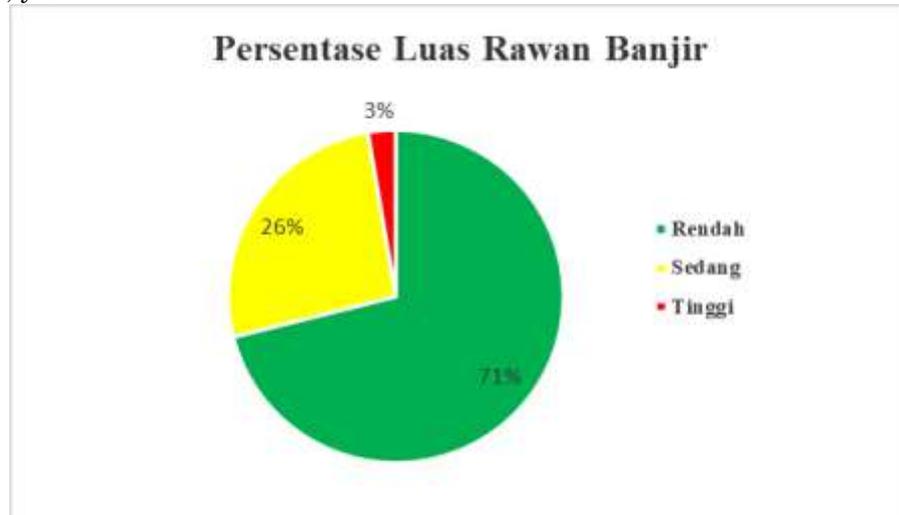
Tabel 7 Kelas Rawan Banjir

No.	Kelas Rawan Banjir	Interval skor
1	Rendah	180-387
2	Sedang	353,3-594
3	Tinggi	594-800



Gambar 8 Peta Kerawanan Banjir DAS Wae Apu

Dari hasil pengolahan data yaitu overlay tiap parameter yang ada didapatkan luasan untuk tiap tingkat kerawanan, yaitu:



Gambar 9 Diagram Persentase Tingkat Rawan Banjir

a. Tingkat Rawan Banjir Tinggi (Sangat Rawan)

Persebaran wilayah rawan banjir tingkat rawan tinggi berada di daerah tengah hingga hilir aliran sungai utama DAS dengan tingkat elevasi yang rendah, ketinggian di bawah 20 meter, penggunaan lahan dengan sedikit vegetasi yaitu ruang terbuka dan wilayah terbangun sehingga menyebabkan tingginya aliran permukaan yang mengalir ke sungai. Selain itu letaknya yang berada di sekitar sungai utama menjadikan wilayah ini sering menjadi wilayah limpasan saat hujan besar dan sungai meluap. wilayah dengan kerawanan banjir tinggi dengan luas 5.011,59 Ha atau setara dengan 3% luas wilayah menjadikan kelas ini paling kecil.

b. Tingkat Rawan Banjir Sedang (Rawan)

Wilayah ini masuk pada kondisi potensi kritis terhadap bencana banjir. Berada di wilayah hulu hingga hilir DAS tersebar secara acak dengan ketinggian beragam, kemiringan lereng diatas 8%, dan penggunaan lahannya yang mana ada vegetasi dan wilayah terbangun. Memiliki cakupan wilayah sebesar 49.505,19 Ha atau 26% dari luas total wilayah DAS.

c. Tingkat Rawan Banjir Rendah (Tidak Rawan)

Wilayah dengan tingkat rawan rendah di kategorikan sebagai daerah yang paling aman terhadap potensi terjadinya bencana banjir. Hal ini karena penggunaan lahan di dominasi oleh banyak vegetasi yaitu semak dan hutan, berada di wilayah dataran tinggi, dengan tingkat kemiringan lereng curam menjadikan aliran limpasan permukaan mengalir dengan cepat. Akibatnya wilayah ini tidak akan tergenang dan risiko bencana banjir menjadi kecil. Dari hasil analisis wilayah ini memiliki luas yang paling besar yaitu 133.994,7 Ha atau setara dengan 71% dari total luas wilayah DAS.

B. Keterpaparan Permukiman

Wilayah DAS Wae Apu mencakup 8 kecamatan yang ada di Kabupaten Buru dan Buru Selatan yang mana di dalamnya terdapat 48 desa.

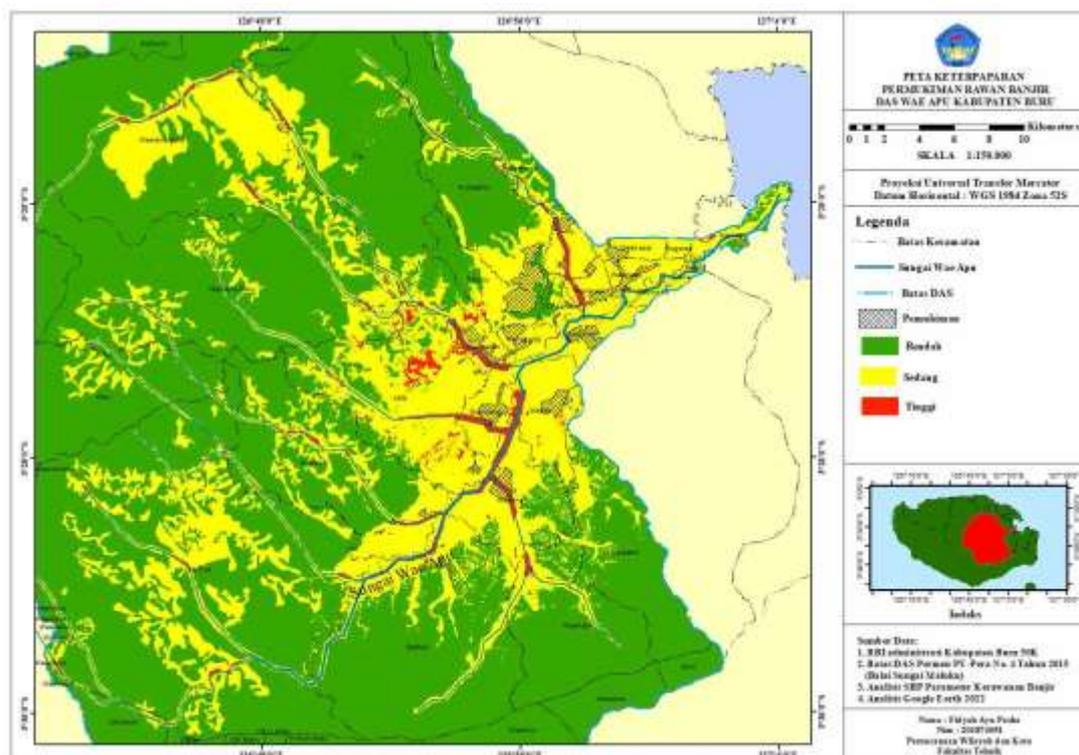
Tabel 8 Persentase Keterpaparan Banjir Kecamatan di DAS Wae Apu

No	Kabupaten	Kecamatan	Jumlah Desa	Tingkat Keterpaparan Banjir (%)		
				Rendah	Sedang	Tinggi
1	Buru	Fena Leisela	7	82,2%	17,6%	0,2%

2		Lolong Guba	10	65,2%	31,5%	3,3%
3		Teluk Kaiely	2	2,3%	64,8%	32,9%
4		Waeapo	6	61,3%	34,4%	4,5%
5		Waelata	10	51,4%	43,0%	5,7%
6		Waplau	4	96,6%	3,4%	0,0%
7	Buru	Namrole	5	96,3%	3,9%	0,0%
8	Selatan	Waesama	4	99,4%	0,6%	0,0%
Jumlah			48			

Dari tabel di atas diketahui bahwa tingkat keterpaparan untuk tiap kecamatan di dominasi oleh tingkat rendah dan sedang. Untuk wilayah kecamatan seperti Waeapo, Lolong Guba, Teluk Kaiely dan Waelata yang dilewati sungai utama Wae Apu tingkat keterpaparan sedang cukup besar. Wilayah tersebut merupakan wilayah yang sering terjadi banjir tiap tahunnya, letaknya yang berada di dataran aluvial menjadi penyebab banjir sering terjadi. Pada tabel berikut akan di tunjukkan terkait luas wilayah terpapar banjir berdasarkan desa yang ada di DAS Wae Apu.

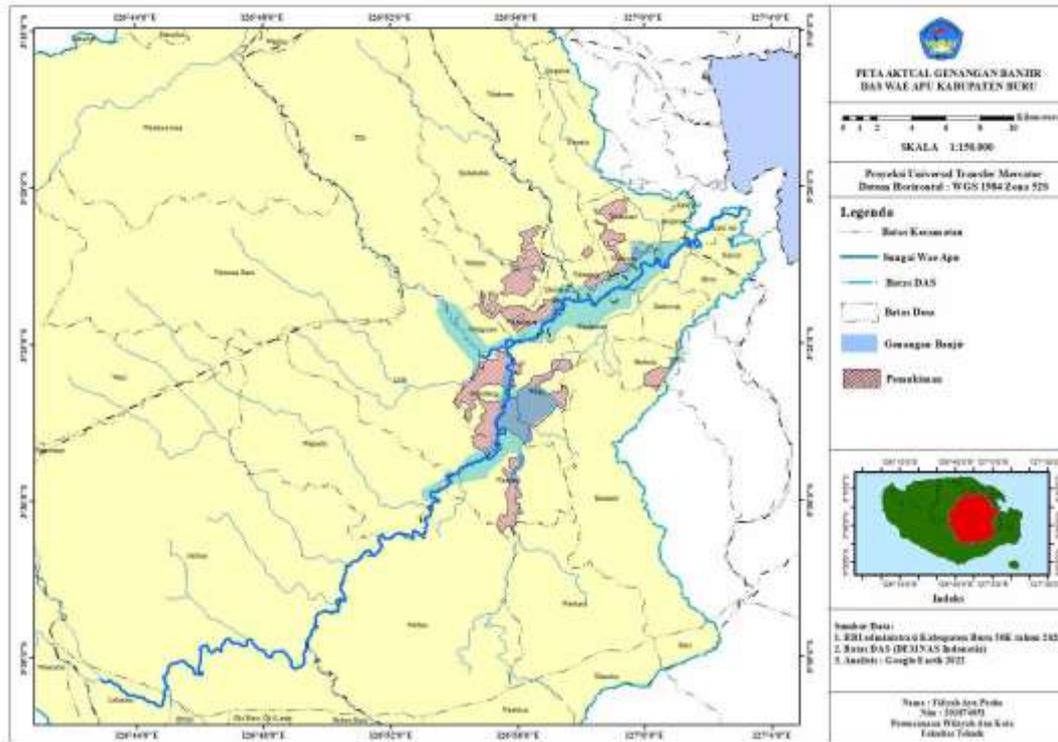
Selain keterpaparan banjir dengan batas wilayah administrasi desa yang ada di DAS, analisis juga dilakukan terhadap wilayah khusus permukiman. Luas wilayah permukiman yang ada di DAS Wae Apu yaitu 3.596,85 Ha atau 1,9% dari luas wilayah DAS. Permukiman terletak pada wilayah rawan banjir sedang tinggi yang mana sekitar 335,84 Ha atau 9,3% berada di wilayah rawan banjir tinggi dan 3.261 Ha atau 90,7% berada pada wilayah rawan banjir sedang. Letak permukiman yang dekat dengan aliran sungai dan berada pada ketinggian di bawah 100 m di atas permukaan laut merupakan faktor yang mempengaruhi wilayah ini terpapar banjir menjadi tinggi.



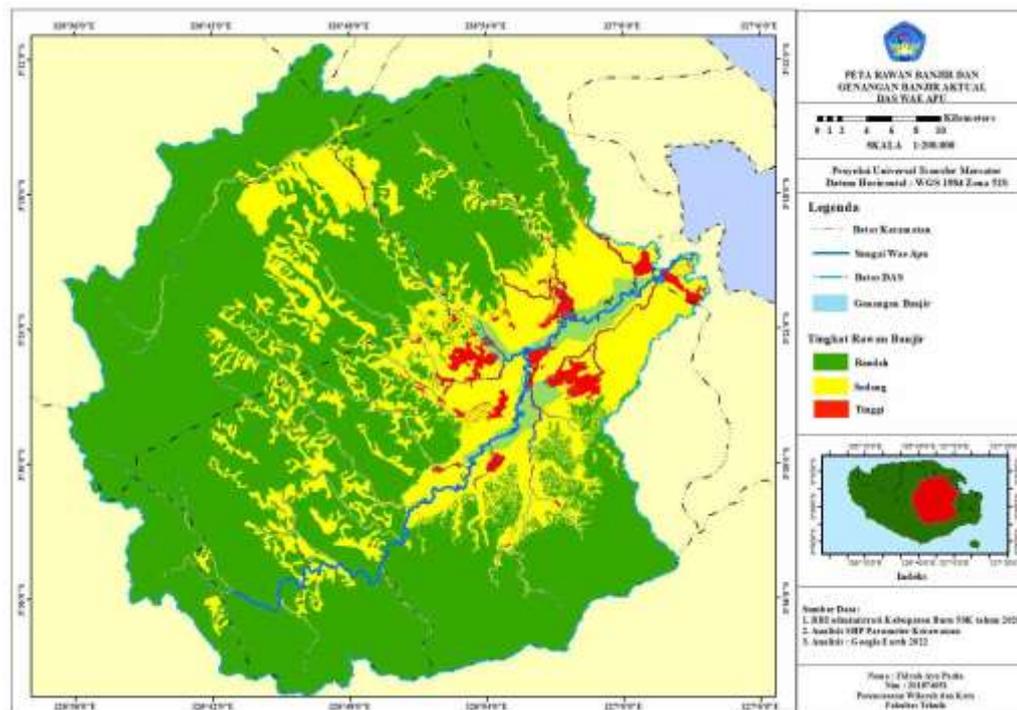
Gambar 10 Peta Permukiman Terpapar Banjir di DAS Wae Apu

Selain itu di buat juga peta genangan banjir di sekitar aliran sungai utama DAS Wae Apu. Peta dibuat dari hasil wawancara di kantor kecamatan dan masyarakat desa sebagai acuan penetapan batas genangan air, dengan rata-rata ketinggian banjir di bawah 1 meter dan banjir besar terjadi pada siklus

tahunan seperti 3 tahun, 5 tahun dan 10 tahun. Terhitung sejak tahun 2012 hingga 2021 banjir terbesar terjadi pada tahun 2017 dengan 14 kali banjir di 3 kecamatan yang ada pada DAS Wae Apu. Dari pemetaan diatas dapat dilihat bahwa ada beberapa desa yang tergenang banjir berada di wilayah bantaran sungai utama Wae Apu. Luas genangan banjir keseluruhan yaitu 4.184,6 Ha yang terbagi di beberapa wilayah desa



Gambar 11 Peta Genangan Banjir Aktual DAS Wae Apu



Gambar 12 Peta Rawan dan Genangan Banjir DAS Wae Apu

Berdasarkan gambar 12 dapat di lihat bahwa letak genangan banjir sebagian besar berada di daerah rawan tingkat sedang yaitu seluas 3.388,64 Ha atau 80,98% dari luas genangan keseluruhan. Sisanya terletak di wilayah rawan tinggi seluas 785,26 Ha atau 18,775 dan di wilayah rawan tingkat rendah seluas 10,70 Ha atay 0,26% dari luas wilayah genangan.

Kesimpulan

- Tingkat kerawanan banjir rendah di DAS Wae Apu memiliki luas yang paling besar yaitu 133.994,7 Ha atau setara dengan 71% dari total luas wilayah yang dipetakan. Kelas rawan banjir sedang dengan cakupan wilayah sebesar 49.505,19 Ha atau 26% total wilayah penelitian. Sedangkan wilayah dengan kerawanan banjir tinggi dengan luas 5.011,59 Ha atau setara dengan 3% luas wilayah menjadikan kelas ini paling kecil.
- Seluas 3.261 Ha atau 90,7% wilayah permukiman terletak di wilayah rawan banjir sedang (rawan) dan 335,84 Ha atau 9,3% wilayah permukiman terletak di wilayah rawan banjir tinggi (sangat rawan). Selain itu letak genangan banjir sebagian besar berada di daerah rawan tingkat sedang yaitu seluas 3.388,64 Ha atau 80,98% dari luas genangan keseluruhan. Sisanya terletak di wilayah rawan tinggi seluas 785,26 Ha atau 18,775 dan di wilayah rawan tingkat rendah seluas 10,70 Ha atay 0,26% dari luas wilayah genangan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada program studi Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura yang menjadi tempat saya mengmban ilmu selama ini.

Daftar Pustaka

Electronic-only book

Firdaus, M. M. (2021). *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF; DILENGKAPI ANALISIS REGRESI IBM SPSS STATISTICS VERSION 26.0* (F. Ravida (toim.)). DOTPLUS Publisher. https://www.google.co.id/books/edition/METODOLOGI_PENELITIAN_KUANTITATIF_DILENG/IJ8hEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Putuhena, J. D. (2019). *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Dimensi Pengelolaan Berkelanjutan di kota Ambon* (P. P. (P2) (toim.); pertama). Pascasarjana Manajemen Hutan Unpatti Ambon. https://www.google.co.id/books/edition/PENGELOLAAN_DAERAH_ALIRAN_SUNGAI_DAS/OYCCdWAAQBAJ?hl=en&gbpv=1

Government document published by a publisher with no author/institution

BPS Kabupaten Buru. (2023). *Kabupaten Buru dalam angka Tahun 2023* (Y. M. Riantobu (toim.)). BPS Kabupaten Buru.

BPS Kabupaten Buru Selatan. (2023). *Kabupaten Buru Selatan dalam angka tahun 2023* (P. N. ABditya (toim.)). BPS Kabupaten Buru Selatan.

Kabau, S. A. (2022). *Peran BPBD dalam Penanggulangan Bencana Banjir di Kabupaten Buru*. *Institut Pemerintahan dalam Negeri*.

Book with two or more authors

Kurniawan, Agung Widhi, & Puspitaningtyas, Z. (2016). *Metode penelitian kuantitatif* (Agung W Kurniawan (toim.); pertama). Pandiva Buku.

Journal article with more than seven authors: name of first six authors, three ellipsis point, then last author's name

Aziza, S. N., Somantri, L., & Setiawan, I. (2021). Analisis pemetaan tingkat rawan banjir di Kecamatan Bontang Barat Kota Bontang berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Pendidikan Geografis Undiksha*, 9(2), 109–120.

Kusumo, P., & Nursari, E. (2016). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis pada DAS Cidurian Kab. Serang, Banten. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 1(1), 29–38. <https://doi.org/10.30998/string.v1i1.966>

Book with one author

Kabau, S. A. (2022). Peran BPBD dalam Penanggulangan Bencana Banjir di Kabupaten Buru. *Institut Pemerintahan dalam Negeri*.

Puturuhu, F. (2015). Mitigasi Bencana dan Penginderaan Jauh (Cetakan I). Graha Ilmu.

Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Manajemen*. Alfabeta.

Articles from the Internet

Utomo, A. C. (2022). *BNPB Verifikasi 5.402 Kejadian Bencana Sepanjang Tahun 2021*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. <https://bnpb.go.id/berita/bnpb-verifikasi-5-402-kejadian-bencana-sepanjang-tahun-2021>

Wimsemius, H., & Ward, P. (2015). *Aqueduct Global Flood Risk Country Rankings*. World Resources Institute. <https://www.wri.org/data/aqueduct-global-flood-risk-country-rankings>