Analisis Daerah Rawan Banjir melalui Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Wilayah Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo

Mudin N. Hulantu[a], Sri Rahayu Ayuba[b], Dewi Sartika. Zees[c]

[a,b,c]*Mahasiswa program studi perencanaan wilayah, Jl Jaksa Agung Suprapto, Gorontalo,96116, Indonesia*
[a b c]*Program Studi Perencanaan Wilayah, Jl Jaksa Agung Suprapto, Gorontalo, 96116, Indonesia*
coresponding email: srirahayuayuba@gmail.com*

ABSTRACT

Flooding in Gorontalo Province has become a common problem every year, especially during the rainy season. Reducing the risk of flood disasters requires coordination from all parties, both local governments and the people themselves. Flood risk reduction planning can be assisted by the early step of mapping flood-prone areas. The purpose of this study is to find out the level of flood vulnerability in the area of Gorontalo District. This research is descriptive quantitative research with the methods of calculation (scoring) and SIG overlay. The spatial data used is a map of the earth, a thematic map consisting of administrative maps, the elevation, precipitation, land use, soil type, and river density, as well as the history of the flooding of Gorontalo district. The data processing for this research is done with digital software based on ArcGIS. The results of the research have been obtained. Flood-prone areas in Gorontalo district are divided into non-sensitive areas of 74.082,95516 ha (35,02%), relatively vulnerable areas of 93.430,9777 ha (44,16%), and highly vulnerable regions of 44.038,88969 ha (20,82%).

Keywords: Geographic Information System, Flooding

ABSTRAK

Banjir di Provinsi Gorontalo sudah menjadi permasalahan umum yang terjadi setiap tahunnya terlebih ketika musim penghujan. Pengurangan resiko dari bencana banjir yang akan ditimbulkan diperlukan koordinasi dari semua pihak baik pemerintah daerah maupun masyarakat sendiri. Dalam perencanaan pengurangan resiko banjir dapat dibantu dengan Langkah awal yakni pemetaan daerah rawan banjir. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran tingkat kerawanan banjir di wilayah Kabupaten Gorontalo. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan metode pengharkatan (skoring) dan overlay SIG. Data yang digunakan data spasial yakni peta rupa bumi, peta tematik terdiri dari peta administrative, kelerengan, elevasi, curah hujan, dan tata guna lahan, jenis tanah dan kerapatan sungai serta histori banjir Kabupaten Gorontalo. Pengolahan data penelitian ini dilakukan dengan software berbasis digital yakni Arcgis. Hasil penelitian didapatkan Daerah rawan banjir di Kabupaten Gorontalo dibagi kedalam daerah tidak rawan yakni sebesar 74.082,95516Ha (35,02%). Daerah yang cukup rawan sebesar 93.430,9777Ha (44,16%). Dan daerah yang sangat rawan sebesar 44.038,88969Ha (20,82%).

Kata Kunci: Rawan Banjir, Sistem Informasi Geografis

1. PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia terletak di daerah rawan bencana *hidrometeorologi* seperti banjir, kekeringan, pasang surut, gelombang besar dan lain sebagainya. Relief bentang alam dan yang beragam dan aliran sungai yang banyak menyebabkan di Indonesia selalu terjadi banjir setiap musim penghujan jadi banjir [1] . Terganggunya siklus hidrologi telah menimbulkan "3T" masalah klasik air "too much" (yang menimbulkan banjir), too little (yang menimbulkan kekeringan) dan "too dirty" (yang menimbulkan pencemaran air [2].

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang terjadi di salah satu kawasan banyak aliran sungai [3]. Terjadinya suatu peristiwa ketika aliran air yang berlebih menggenang daratan adalah peristiwa banjir [4]. Banjir juga saat ini bisa dikatakan bencana buatan manusia yang diakibatkan kegiatan-kegiatan manusia yang dapat merusak lingkungan seebagai contoh yakni penebangan hutan [5].

Menurut Data oleh BNPB tahun 2017 dalam Kajian Resiko Bencana Gorontalo 2016-2020, peristiwa alam yang utama terjadi di Provinsi Gorontalo adalah bencana banjir yang mengakibatkan banyaknya korban jiwa dan harta benda. Banjir di Provinsi Gorontalo sudah menjadi permasalahan umum yang terjadi setiap tahunnya terlebih ketika musim penghujan.

Berdasarkan data oleh BPS terkait jumlah desa/kelurahan yang mengalami bencana banjir di Provinsi Gorontalo setiap kurun waktu 3 tahun baik bencana banjir dan banjir bandang tercatat mengalami penurunan yakni pada tahun 2018 sebanyak 343 desa/kelurahan dan pada tahun 2021 sebanyak 283 desa/kelurahan. Sedangkan berdasarkan data oleh BNPB tahun 2022, tercatat 2 Kabupaten yang ada di Provinsi Gorontalo menjadi daerah yang sering terjadi banjir yakni pada Kabupaten Gorontalo dan

Kabupaten Bone-Bolango dengan total warga yang terdampak banjir dari kedua Kabupaten tersebut sebanyak 3.409 jiwa.

Kabupaten Gorontalo adalah daerah yang didominasi dengan satuan lahan pesisir dimana berbatasan langsung dengan teluk tomini. Kabupaten Gorontalo saat ini sedang menggiatkan pengembangan pembangunan wilayahnya terlebih Kabupaten Gorontalo ini merupakan jalur transportasi darat yang disebut dengan Trans-Sulawesi sehingganya kondisi Kabupaten Gorontalo menjadi pusat aktivitas kegiatan masyarakat. Oleh karena itu banjir yang sering terjadi di Kabupaten Gorontalo dapat mengakibatkan pengembangan pembangunan di Kabupaten Gorontalo menjadi terhambat [6]. Berdasarkan data oleh Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo, Daerah-daerah di wilayah Kabupaten Gorontalo yang sering mengalami banjir yakni di kecamatan tibawa pada bulan maret 2022 sekitar beberapa desa terendam banjir yang diakibatkan oleh meluapnya sungai yang ada di kecamatan tibawa serta longsor di beberapa titik yang ada di sekitar Jl. Trans-Sulawesi, selanjutnya di Desa Haya-Haya dan Padengo pada tanggal 17 Mei 2022 dengan ketinggian ≥50cm yang menimbulkan dampak 130 rumah terencam banjir, rusaknya persawahan dan masalah lalu lintas. Selanjutnya pada tanggal 10 Oktober 2022 kembali terjadi banjir di Desa Yosonegoro Kecamatan Limboto Barat dengan ketinggian air 10-50cm yang berdampak pada rumah-rumah warga terendam dan masalah lalu lintas.

Permasalahan banjir ini harus ditangani oleh Pemerintah agar resiko yang ditimbulkan dapat dikurangi [7].

Pengaturan kebijakan dan arah strategis untuk menangani masalah terkait banjir dan manajemen sumber daya kelangkaan air sudah di atur dengan jelas dalam UU Air No. 7 Tahun 2004, Peraturan Pemerintah tentang Sungai No. 28 Tahun 2011, dan Keputusan Presiden tentang Kebijakan Alam Nasional No. 32 Tahun 2011. Untuk itu Pemerintah Kabupaten Gorontalo perlu mengacu pada kebijakan tersebut dalam menangani masalah banjir di wilayah Kecamatan Limboto Barat.

Dalam menanggulangi banjir atau mengurangi resiko akibat banjir, terlebih dahulu mengetahui kondisi geologi di tempat tersebut. Berdasarkan hasil penelitian oleh [8]dapat dilihat kondisi Kabupaten Gorontalo dilihat dari beberapa parameter banjir yakni berdasarkan bentuk lahan Kabupaten Gorontalo didominasi oleh perbukitan, berdasarkan ketinggian didominasi dengan ketinggian 0-100 mdpl dan 100-200 mdpl, berdasarkan curah hujan (mm/tahun) didominasi yakni 1250 mm.thn dan 1750mm/thn, serta berdasarkan kelerengan didominasi dengan pesentase kemiringan lerengannya yakni 0-8% dan 15-25%. Berdasarkan hasil parameter tersebut, Kabupaten Gorontalo dapat dikatakan beresiko tinggi mengalami bahaya banjir.

Pengurangan resiko dari bencana banjir yang akan ditimbulkan diperlukan koordinasi dari semua pihak baik pemerintah daerah maupun masyarakat sendiri. Dalam perencanaan pengurangan resiko banjir dapat dibantu dengan Langkah awal yakni pemetaan daerah rawan banjir. Untuk mengetahui pemetaan daerah rawan banjir serta memberikan gambaran tingkat kerawanan di daerah tersebut maka dapat dilakukan dengan menggunaan pemetaan melalui aplikasi GIS (*Geographic Information System).*

GIS dapat menginput data-data spasial dan non spasial, mengolah data-data, menganalisis serta dapat memvisualisasikan data tersebut dalam bentuk peta sehingga dapat menginformasi lokasi dan kondisi geografis suatu wilayah. Melalui pemetaan dan analisis menggunakan GIS, pemerintah dapat mengetahui lokasi dan tingkat kerawanan banjir di daerah tersebut sehingganya Pemerintah dapat dengan mudah melakukan penanggulangan banjir (Mitigasi Bencana Banjir) [9].

2. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Dalam penelitian ini metode pengharkatan (skoring) dan overlay SIG yang digunakan dengan tujuan untuk mengetahui wilayah dan menggolongkan tingkat daerah rawan banjir berdasarkan penskoringan dan pembobotan tiap-tiap parameter banjir.

Pengumpulan data dan informasi dalam penelitian ini dengan melakukan survei di beberapa instansi untuk mendapatkan data(bahan) yang akan digunakan dalam proses pemetaan daerah rawan banjir.

a. Alat
   1) Laptop, sebagai alat untuk penyusunan penelitian ini dan alat untuk menggunakan aplikasi pemetaan.
   2) *Software Arcgis,* sebagai alat untuk mengolah data pemetaan.
b. Bahan
   1) Data Spasial :
      a) Peta rupa bumi (Topografi)
      b) Peta tematik terdiri dari peta administrative, kelerengan, elevasi, curah hujan, dan tata guna lahan, jenis tanah dan kerapatan sungai
   2) Data Atribut : Data yang terkait dengan peta-peta tematik.
   3) Histori banjir di Kabupaten Gorontalo

Pengolahan data penelitian ini dilakukan dengan software berbasis digital yakni *Arcgis.* Pada proses ini meliputi editing peta digital dan data atribut yang diperlukan dan melakukan karakterisasi tiap parameter penentu tingkat kerawanan banjir. Kemudian masing-masing parameter tersebut dilakukan pengskoringan (harkat) dan bobot.
Rumus menentukan nilai kerawanan menggunakan persamaan berikut.

$X = \sum_{i=1}^{n} (Wi \; x \; Xi)$

Keterangan :
X : Nilai Kerawanan
Wi : Bobot untuk parameter ke-i
Xi : Skor kelas pada parameter ke-i

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

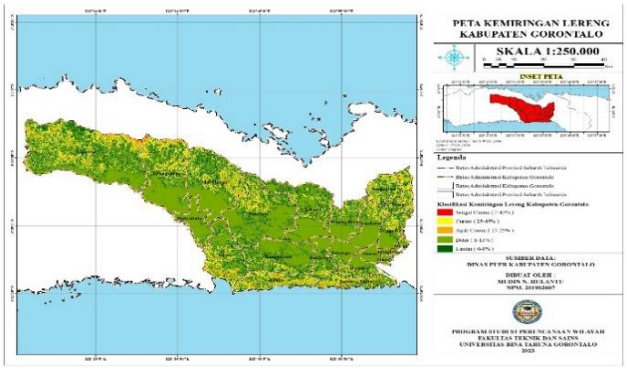
3.1 Hasil Analisis Kemiringan Lereng

Tabel 1. Klasifikasi Kemiringan Lereng Kabupaten Gorontalo

No	Klasifikasi Kelerengan	Nilai Kelerengan	Bobot	Skor Kelerengan	Luas Wilayah (Ha)	Persentase Luas (%)
1	Datar (0 – 8%)	5	0,20	1	99.813,36	46.4
2	Landai (8 – 15%)	4	0,20	0,8	57.520,05	26.7
3	Agak Curam (15 – 25%)	3	0,20	0,6	48.005,94	22.3
4	Curam (25 – 45%)	2	0,20	0,4	9.670,75	4.5
5	Sangat Curam (> 45%)	1	0,20	0,2	202,95	0.1
	Total				215.213,05	100

Sumber: PUPR Kabupaten Gorontalo, *Modifikasi Penulis*

Berdasarkan hasil klasifikasi kemiringan lereng didapatkan bahwa pada Kabupaten Gorontalo yang memiliki kemiringan kemiringan lereng kategori Datar seluas 96.468,40Ha, Landai seluas 57.317,12Ha, Agak Curam seluas 47.916,11Ha, Curam seluas 9.650,00Ha, dan Sangat Curam seluas 201,19Ha. Wilayah Kabupaten Gorontalo sebagian besar memiliki luasan wilayah terbanyak dengan kemiringan lereng datar dan landai.
Kemiringan lereng yang semakin landai bahkan datar maka aliran limpasan permukaan menjadi lambat dan dapat menimbulkan genangan bahkan banjir besar. Sedangkan kemiringan lereng yang semakin curam maka aliran limpasan permukaan menjadi cepat sehingga air hujan yang jatuh akan langsung dialirkan dan tidak menimbulkan genangan [10].



Gambar 1. Peta Klasifikasi Kemiringan Lereng Kabubaten Gorontalo

3.2 Hasil Analisis Ketinggian (Elevasi)

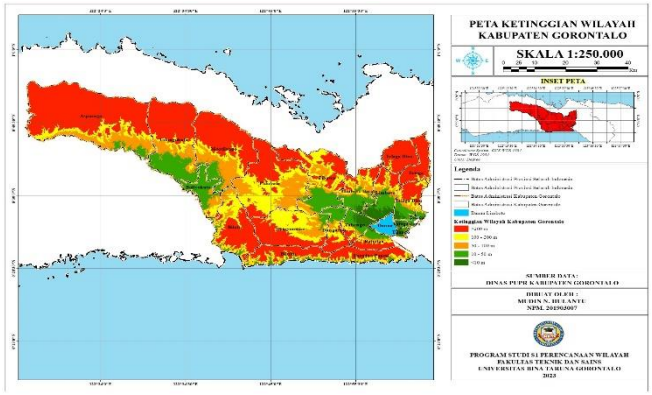
Tabel 2. Klasifikasi Ketinggian Wilayah Kabupaten Gorontalo

No.	Klasifikasi Ketinggian	Nilai Ketinggian	Bobot	Skor Kelerengan	Luas Wilayah (Ha)	Persentase Luas (%)
1	<10 m	5	0,10	0,5	8.231,81	3,82
2	10 – 50 m	4	0,10	0,4	33.556,41	15,59
3	50 – 100 m	3	0,10	0,3	33.020,13	15,34
4	100 – 200 m	2	0,10	0,2	40.154,10	18,44
5	>200 m	1	0,10	0,1	100.250,58	46,58
	Total				215.213,05	100

Sumber: PUPR Kabupaten Gorontalo, *Modifikasi Penulis*

Berdasarkan hasil klasifikasi ketinggian wilayah di Kabupaten Gorontalo didapatkan bahwa kategori ketinggian <10m seluas 4.661,59Ha, ketinggian 10-50m seluas 30.394,47Ha, ketinggian 50-100m seluas 30.506,40Ha, ketinggian 100-200m seluas 38.877,01Ha, dan ketinggian >200m seluas 107.113,36Ha. Wilayah Kabupaten Gorontalo sebagian besar memiliki luasan wilayah terbanyak dengan ketinggian >200m.

Daerah dipesisir pantai memang memiliki ketinggian wilayah 10 meter di atas permukaan air laut sehingga limpasan air akan mengalir ke daerah yang memiliki ketinggian rendah. Tidak hanya di daerah pesisir saja, daerah lain yang memiliki ketinggian <10 meter dapat beresiko menjadi daerah yang rawan banjir karena limpasan air tidak dapat dialirkan [11].



Gambar 1. Peta Klasifikasi Ketinggian Wilayah Kabupaten Gorontalo

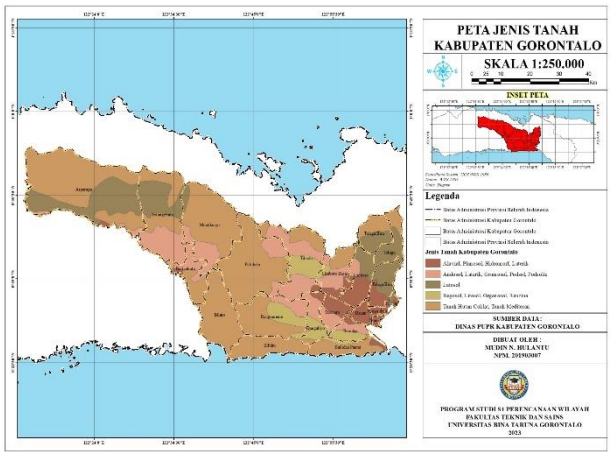
3.3 Hasil Analisis Jenis Tanah

Tabel 3. Klasifikasi Jenis Tanah Kabupaten Gorontalo

No.	Klasifikasi Jenis Tanah	Infiltrasi	Nilai Jenis Tanah	Bobot	Skor Jenis Tanah	Luas Wilayah (Ha)	Persentase Luas (%)
1	Aluvial, Planosol, Hidromorf, Laterik	Tidak Peka	5	0,20	1	15.849,98	7,4
2	Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol, Podsolic	Peka	4	0,20	0,8	37.269,17	17,3
3	Latosol	Agak Peka	3	0,20	0,6	34.549,70	16,1
4	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Sangat Peka	2	0,20	0,4	12.685,60	5,9
5	Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran	Kepekaan Sedang	1	0,20	0,2	114.858,60	53,4
	Total					**215.213,05**	**100**

Sumber: PUPR Kabupaten Gorontalo, *Modifikasi Penulis*

Berdasarkan hasil klasifikasi jenis tanah di Kabupaten Gorontalo didapatkan kategori jenis tanah *Alluvial, Planosol, Hidromorf, Laterik* seluas 13.028,02Ha, jenis tanah *Latosol* seluas 34.413,41Ha, jenis tanah Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran seluas 114.366,26Ha, jenis tanah *Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol, Podsolic* seluas 37.073,74Ha, dan jenis tanah *Regosol, Litosol, Organosol, Renzina* seluas 12.671,40Ha. Wilayah Kabupaten Gorontalo sebagian besar memiliki luas wilayah terbanyak dengan jenis tanah hutan coklat dan tanah mediteran dengan tingkat infiltrasi kepekaan sedang.



Gambar 4. Peta Klasifikasi Jenis Tanah Kabupaten Gorontalo

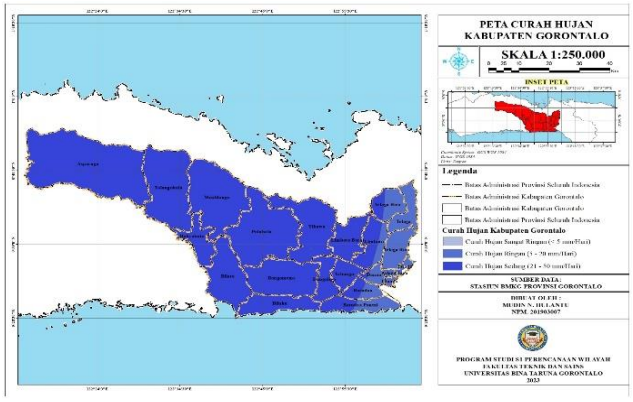
3.4 Hasil Analisis Curah Hujan

Tabel 4. Klasifikasi Curah Hujan di Kabupaten Gorontalo

No	Klasifikasi Curah Hujan	Curah Hujan	Nilai Curah Hujan	Bobot	Skor Curah Hujan	Luas Wilayah (Ha)	Persentase Luas (%)
1	< 5 mm/Hari	Sangat Ringan	1	0,15	0,15	2,51	0,0
2	5 – 20 mm/Hari	Ringan	2	0,15	0,3	25.788,33	88,2
3	21 – 50 mm/Hari	Sedang	3	0,15	0,45	189.788,33	11,8
	Total					215.213,05	100

Sumber: BMKG, *Modifikasi Penulis*

Berdasarkan hasil klasifikasi curah hujan di Kabupaten Gorontalo didapatkan curah hujan sangat ringan (<5 mm/hari) memiliki luasan 2,76Ha, curah hujan ringan (5-20 mm/hari) memiliki luasan 22.828,17Ha, dan curah hujan sedang (21-50 mm/hari) memiliki luasan 188.721,89Ha. Wilayah Kabupaten Gorontalo pada bulan Januari 2023 sebagian besar memiliki luasan wilayah terbanyak dengan curah hujan sedang (21-50 mm/hari). Semakin tinggi curah hujannya maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin rendah curah hujannya, maka semakin aman akan bencana banjir [11]. Kabupaten Gorontalo berdasarkan data curah hujan pada bulan Januari tahun 2023 memiliki resiko terjadinya banjir sedikit.



Gambar 4. Peta Klasifikasi Curah Hujan Kabupaten Gorontalo

3.5 Hasil Analisis Penggunaan Lahan

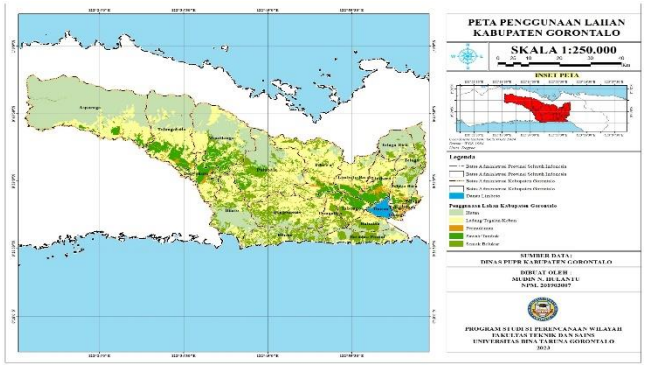
Tabel 5. Klasifikasi Penggunaan Lahan Kabupaten Gorontalo

No	Klasifikasi Penggunaan Lahan	Nilai Penggunaan Lahan	Bobot	Skor Penggunaan Lahan	Luas Wilayah (Ha)	Pesentase Luas (%)
1	Hutan	1	0,15	0,15	76.878,69	35,7
2	Semak Belukar	2	0,15	0,3	84.356,59	39,2
3	Ladang/Tegalan/Kebun	3	0,15	0,45	6.118,31	2,8
4	Sawah/Tambah	4	0,15	0,6	18.123,68	8,4
5	Pemukiman	5	0,15	0,75	29.735,79	13,8
	Total				215.213,05	100

Sumber: PUPR Kabupaten Gorontalo, *Modifikasi Penulis*

Berdasarkan hasil klasifikasi penggunaan lahan didapatkan di Kabupaten Gorontalo penggunaan lahannya yakni kategori Permukiman seluas 6.085,09 Ha, Sawah/Tambak seluas 18.077,67 Ha, Ladang/Tegalan/Kebun seluas 81.097,01, Semak Belukar seluas 29.890,46 Ha, dan Hutan seluas 76.402,58 Ha. Wilayah Kabupaten Gorontalo sebagian besar penggunaan lahannya terbanyak yakni hutan dan ladang/tegalan/kebun.

Wilayah yang didominasi oleh tanah kosong, padang rumput ataupun permukiman maka kemungkinan pada wilayah tersebut akan semakin besar terjadi banjir. Wilayah yang banyak ditumbuhi pepohonan dimana sulit untuk mengalirkan air limpasan karena daya serap air oleh pepohonan yang ditertahan di akar sehingga lebih kecil kemungkinan terjadinya banjir diwilayah ini [10].



Gambar 7. Peta Klasifikasi Penggunaan Lahan Kabupaten Gorontalo

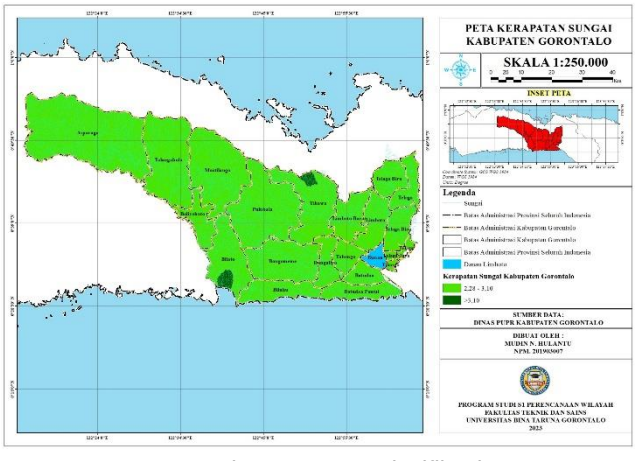
3.6 Hasil Analisis Kerapatan Sungai

Tabel 6. Klasifikasi Kerapatan Sungai Kabupaten Gorontalo

No	Klasifikasi Kerapatan Sungai	Nilai Kerapatan Sungai	Bobot	Skor Kerapatan Sungai	Luas Wilayah (Ha)	Persentase (%)
1	>3,10	1	0,10	0,1	2.112,03	1,0
2	2,28 – 3,10	2	0,10	0,2	213.101,02	99
	Total				215.213,05	100

Sumber: PUPR Kabupaten Gorontalo, *Modifikasi Penulis*

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan didapatkan klasifikasi kerapatan sungai di Kabupaten Gorontalo adalah 2,28-3,10 km/km^2 seluas 209.423,48Ha dan >3,10km/km^2 seluas 2.129,34Ha sehingga system drainase di Kabupaten Gorontalo dikatakan baik.



Gambar 9. Peta Klasifikasi Kerapatan Sungai Kabupaten Gorontalo

3.7 Hasil Analisis Kerawanan Banjir

Berdasaran hasil penentukan Kelas interval kerawanan banjir dimana kelas kerawanan banjir dibagi kedalam 3 kelas yakni:

1) Tidak Rawan : 1,2 – 2,05
2) Cukup Rawan : >2,05 – 2,9
3) Sangat Rawan : >2,9 – 3,75

Berdasarkan klasifikasi daerah rawan banjir di atas, didapatkan di Wilayah Kabupaten Gorontalo wilayah seluas 73.341,98 Ha dalam kategori tidak rawan, wilayah seluas 98.271,19 Ha dalam kategori cukup rawan, dan wilayah seluas 44.599,88 Ha dalam kategori sangat rawan. Sehingga dapat dilihat bahwa wilayah yang terbanyak di Kabupaten Gorontalo dalam kondisi cukup rawan terjadi banjir.

Adapun hasil klasifikasi untuk setiap parameter memiliki pengaruh terhadap kerawanan banjir diuraikan sebagai berikut

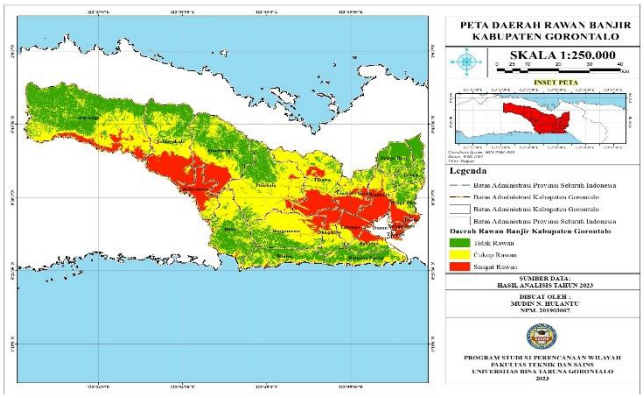
1) Kemiringan Lereng Terhadap Kerawanan Banjir
   Pengaruh kemiringan lereng terhadap kerawanan banjir yakni pada wilayah yang cukup rawan, kemiringan lereng yang paling mendominasi adalah kemiringan lereng yang landai sebanyak 17,89%. Pada wilayah yang sangat rawan, kemiringan lereng yang paling mendominasi adalah kemiringan lereng yang datar sebanyak 10,79%. Pada wilayah yang tidak rawan, kemiringan lereng yang paling mendominasi adalah kemiringan lereng yang curam sebanyak 8,95%. Hal ini sesuai dengan factor kemiringan lereng mempengaruhi tingkat kerawanan banjir. Menurut [4], kemiringan lereng dapat mempengaruhi kecepatan air mengalir kesungai, dimana semakin curam/terjal sebuah lereng maka air akan semakin cepat mengalir, sebaliknya jika semakin landai maka air akan sulit mengalir.
2) Kemiringan Lereng Terhadap Kerawanan Banjir
   Pengaruh kemiringan lereng terhadap kerawanan banjir yakni pada wilayah yang cukup rawan, kemiringan lereng yang paling mendominasi adalah kemiringan lereng yang landai sebanyak 17,89%. Pada wilayah yang sangat rawan, kemiringan lereng yang paling mendominasi adalah kemiringan lereng yang datar sebanyak 10,79%. Pada wilayah yang tidak rawan, kemiringan lereng yang paling mendominasi adalah kemiringan lereng yang curam sebanyak 8,95%. Hal ini sesuai dengan factor kemiringan lereng mempengaruhi tingkat kerawanan banjir. Menurut [4], kemiringan lereng dapat mempengaruhi kecepatan air mengalir kesungai, dimana semakin curam/terjal sebuah lereng maka air akan semakin cepat mengalir, sebaliknya jika semakin landai maka air akan sulit mengalir.
3) Jenis Tanah Terhadap Kerawanan Banjir
   Pengaruh jenis tanah terhadap kerawanan banjir yakni pada wilayah yang cukup rawan, jenis tanah yang paling mendominasi adalah jenis tanah yang Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran dengan luas wilayah 52.395,10 Ha. Pada wilayah yang sangat rawan, jenis tanah yang paling mendominasi adalah jenis tanah yang Andosol, Laterik, Grumusol, Podsol, Podsolic dengan luas wilayah 24.689,16 Ha. Pada wilayah yang tidak rawan, jenis tanah yang paling mendominasi adalah jenis tanah yang Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran dengan luas wilayah 59.358,97 Ha. Hal ini sesuai dengan factor jenis tanah mempengaruhi tingkat kerawanan banjir. Menurut [4], jenis tanah memberikan pengaruh dalam kemampuan tanah dalam menyerap air secara cepat. Jika tanah dapat secara cepat menyerap air maka debit atau jumlah genangan air dipermukaan yang dapat menyebabkan banjir berkurang
4) Curah Hujan Terhadap Kerawanan Banjir
   Pengaruh curah hujan terhadap kerawanan banjir yakni pada wilayah yang cukup rawan, curah hujan yang paling mendominasi adalah curah hujan dengan intensitas sedang dengan luas wilayah 87.667,76 Ha. Pada wilayah yang sangat rawan, curah hujan yang paling mendominasi adalah curah hujan dengan intensitas sedang dengan luas wilayah 39.647,97 Ha. Pada wilayah yang tidak rawan banjir, curah hujan yang paling mendominasi adalah curah hujan dengan intensitas sedang dengan luas wilayah 64.358,27 Ha. Menurut [12], curah hujan ialah rata-rata dari volume air hujan yang jatuh pada daerah tertentu, sehingga dijadikan salah satu faktor yang mempengaruhi banjir. seperti saat musim penghujan dimana curah hujan yang tinggi dapat mengakibatkan volume air yang masuk ke system drainase akan melibihi kapasitasnya. Sedangkan jika volume air yang masuk melebihi dari tebing sungai maka akan menyebabkan banjir.
5) Pengaruh Lahan Terhadap Kerawanan Banjir
   Pengaruh penggunaan lahan terhadap kerawanan banjir yakni pada wilayah yang cukup rawan, penggunaan lahan yang paling mendominasi adalah penggunaan lahan sebagai ladang/tegalan/kebun dengan luas wilayah 53.235,06 Ha. Pada wilayah yang sangat rawan, penggunaan lahan yang paling mendominasi adalah penggunaan lahan sebagai Ladang/Tegalan/Kebun dengan luas wilayah 21.687,56 Ha. Pada wilayah yang tidak rawan, penggunaan lahan yang paling mendominasi adalah

penggunaan lahan sebagai hutan dengan luas wilayah 56.976,36 Ha. Hal ini sesuai dengan factor penggunaan lahan mempenagruhi tingkat kerawanan banjir. Menurut [10], penggunaann lahan menunjukkan aktivitas manusia terhadap penggunaan lahan sebagai contoh yakni permukiman dan lain sebagainya. Melalui penggunaan lahan dapat diketahui wilayah resapan air sehingga dapat ditentukan penyebab bertambahnya volume air yang menggenang juga daerah yang akan terkena banjir.

6) Kerapatan Sungai Terhadap Kerawanan Banjir
Pengaruh kerapatan sungai terhadap kerawanan banjir yakni pada wilayah yang cukup rawan, sangat rawan, dan tidak rawan memiliki kerapatan sungai yang didominasi oleh kerapatan sungai 2,28-3,10. Hal ini sesuai degan factor kerapatan sungai mempengaruhi tingkat kerawanan banjir. Menurut atan suatu sungai maka system pengaliran dari hulu ke hilir baik, sebaliknya jika nilai kerapatan suatu sungai kecil maka system p[1[1aliran dari hulu ke hilir buruk.

Berdasarkan hasil analisis ke-6 parameter yang mempengaruhi tingkat kerawanan banjir di atas, tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Gorontalo dipengaruhi oleh kemiringan lereng, ketinggian wilayah, curah hujan, jenis tanah, dan kerapatan sungai yang menyangkut dengan aktivitas alam dan sulit untuk di lakukan mitigasi. Sedangkan pada parameter penggunaan lahan yang menyangkut dengan aktivitas manusia dalam merubah lahan ini dapat dijadikan sebagai mitigasi banjir oleh pemerintah setempat.

3.8 Daerah Rawan Banjir Di Kabupaten Gorontalo



Berdasarkan hasil klasifikasi tingkat kerawanan banjir Kabupaten Gorontalo pada tingkat tidak rawan yakni Sebagian besar di kecamatan asparaga, tolangohula, mootilango, pulubala, telaga biru, telaga, batudaa, batudaa pantai, dungaliyo, biluhu, bongomeme dan bilato.

Sedangkan untuk klasifikasi tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Gorontalo pada tingkat cukup rawan yakni sebagain besar di kecamatan asparaga, tolangohula, mootilango, pulubala, tibawa, limboti barat, limboto, batudaa, tabongo, dungaliyo, batudaa pantai, bongomeme, bilato dan boliyohuto.

Untuk klasifikasi tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Gorontalo pada tingkat sangat rawan yakni Sebagian besar di 0]kecamatan telaga, telaga jaya, tilango, limboto, limboto barat, tabongo, batudaa, dungaliyo, bongomeme, tibawa, boliyohuto, mootilango, tolangohula, asparaga, dan pesisir pantai bilato, biluhu dan batudaantai.

Berdasarkan hasil klasifikasi tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Gorontalo daerah yang sangat tinggi kerawanan banjirnya yakni pada daerah-daerah Ibu Kota Kabupaten Gorontalo dan sekitarny juga pada daerah-daerah pesisir pantai yang ada di Kabupaten Gorontalo. Dibagian utara Kabupaten Gorontalo didominasi dengan tingkat tidak rawan dan bagian pertengahan Kabupaten Gorontalo didominasi dengan tingkat cukup rawan

Hasil penelitian ini dibandingkan juga dengan data dari BPBD mengenai rekapan kejadian banjir di Kabupaten Gorontalo Tahun 2022 dimana tercatat pada kecamatan Boliyohuto 3x terjadi banjir, kecamatan Tibawa 4x terjadi banjir, kecamatan Mootilango 1x terjadi banjir, kecamatan Limboto Barat 7x terjadi banjir, kecamatan Limboto 6x terjadi banjir, kecamatan Asparaga 1x terjadi banjir, kecamatan Bilato 2x terjadi banjir, kecamatan Dungaliyo 1x terjadi banjir, kecamatan Tolangohula 1x terjadi banjir, kecamatan Pulubala 1x terjadi banjir, dan kecamatan Batudaa Pantai 1x terjadi banjir. Berdasarkan hasil laporan oleh BPBD ini cocok dengan hasil analisis kerawanan banjir di Kabupaten Gorontalo dengan wilayah yang mendominasi sangat rawan banjir adalah Limboto Barat dan Limboto.

Kecamatan Limboto Barat, Limboto, Telaga, Telaga Jaya ini memiliki kondisi geografis rendah dibanding dengan daerah kecamatan lainnya dan juga kepadatan permukiman dan lahan terbangun termasuk perkantoran pemerintahan Kabupaten Gorontalo dimana seluruhnya masuk pada wilayah sangat rawan terjadi banjir.

4. KESIMPULAN

1. Daerah rawan banjir di Kabupaten Gorontalo dibagi didapatkan daerah tidak rawan yakni sebesar 72.341,98 Ha (33,61%). Daerah yang cukup rawan sebesar 98.271,19 Ha (45,66%). Dan daerah yang sangat rawan sebesar 44.599,88 Ha (20,72%).
2. Daerah yang tidak rawan didominasi oleh kemiringan lereng yang agak curam dengan persentase luas wilayah 18,37% mencakup luas wilayah 39.528,33 Ha, ketinggian wilayah yang >200m dengan persentase luas wilayah 32,51% mencakup luas wilayah 69.956,28 Ha, jenis tanah yang Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran dengan persentase luas wilayah 27,58% mencakup luas wilayah 59.358,97 Ha, curah hujan dengan intensitas sedang dengan persentase luas 29,90% mencakup luas wilayah 64.358,27 Ha, penggunaan lahan sebagai hutan dengan persentase luas wilayah 26,47% mencakup luas wilayah 56.929,12 Ha, dan kerapatan sungai

yang sebesar 2,28-3,10 dengan persentase luas wilayah 34,38% mencakup luas wilayah 73.987,81 Ha.

3. Daerah yang cukup rawan didominasi oleh kemiringan lereng yang datar dengan persentase luas wilayah 24,82% mencakup luas wilayah 53.423,54 Ha, ketinggian wilayah yang >200 m dengan persentase luas wilayah 17,80% mencakup luas wilayah 38.298,09 Ha, jenis tanah yang Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran dengan persentase luas wilayah 24,35% mencakup 52.395,10 Ha, curah hujan dengan intensitas sedang dengan persentase luas wilayah 40,74% mencakup luas wilayah 87.667,76 Ha, penggunaan lahan sebagai ladang/tegalan/kebun dengan persentase luas wilayah 24,74% mencakup 53.235,06 Ha, dan kerapatan sungai yang sebesar 2,28-3,10 dengan persentase luas wilayah 43,48% mencakup luas wilayah 93.569,98 Ha.
4. Daerah yang sangat rawan didominasi oleh kemiringan lereng yang datar dengan persentase luas wilayah 21,33% mencakup luas wilayah 45.897,25 Ha, ketinggian wilayah yang >200 m dengan persentase luas wilayah 13,46% mencakup luas wilayah 28.957,05 Ha, jenis tanah yang Alluvial, Planosol, Hidromorf kelabu, Laterik Air Tanah dengan persentase luas wilayah 11,47% mencakup luas wilayah 24.689,16 Ha, curah hujan dengan intensitas sedang dengan persentase luas wilayah 18,42% mencakup luas wilayah 39.647,97 Ha, penggunaan lahan sebagai Ladang/Tegalan/Kebun dengan persentase luas 10,08% mencakup luas wilayah 21.687,56 Ha, dan kerapatan sungai yang sebesar 2,28-3,10 dengan persentase luas wilayah 21,08% mencakup luas wilayah 45.357,94 Ha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Dinas PUPR Kabupaten Gorontalo dan Kepada BMKG Stasiun Provinsi Gorontalo telah bersedia membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Tone, R. Syafriny, and R. Tarore, "KAJIAN KAWASAN BERPOTENSI BANJIR DAN MITIGASI BENCANA BANJIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) SANGKUB DI KECAMATAN SANGKUB KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW UTARA," *Jurnal Fraktal*, vol. 7, no. 2, pp. 10–19, 2022.

[2] S. R. Ayuba, M. Nursaputra, and I. N. Manyoe, "Simulasi Arahan Penggunaan Lahan di DAS Limboto dalam Rangka Pengendalian Kekeringan," *Majalah Geografi Indonesia*, vol. 33, pp. 87–94, 2019.

[3] R. S. Trinanda, "STUDI PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN METODE SKORING DAN PEMBOBOTAN DI KELURAHAN BESAR DAN KELURAHAN TANGKAHAN, MEDAN LABUHAN," 2021.

[4] M. M. Putra, "ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BENCANA BANJIR BERBASIS GIS (Geographic Information System) PADA SUB DAS PANGEAN KABUPATEN SINGINGI," 2020.

[5] S. Bagus, U. T. Mananoma, and J. S. F. Sumarauw, "ANALISIS DEBIT BANJIR DAN TINGGI MUKA AIR SUNGAI BIYONGA KECAMATAN LIMBOTO KABUPATEN GORONTALO," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 8, no. 5, pp. 725–730, 2020.

[6] S. B. Utomo, T. Mananoma, and J. S. F. Sumarauw, "ANALISIS DEBIT BANJIR DAN TINGGI MUKA AIR SUNGAI BIYONGA KECAMATAN LIMBOTO KABUPATEN GORONTALO," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 8, no. 5, pp. 725–730, 2020.

[7] R. Tone, R. Syafriny, and R. Tarore, "KAJIAN KAWASAN BERPOTENSI BANJIR DAN MITIGASI BENCANA BANJIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) SANGKUB DI KECAMATAN SANGKUB KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW UTARA," *Jurnal Fraktal*, vol. 7, no. 2, pp. 10–19, 2022.

[8] I. Taslim and Muh. F. Akbar, "RENCANA KONTINJENSI PENGURANGAN RISIKO BENCANA BERBASIS KOMUNITAS (PRB-BK) SEBAGAI ARAHAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN," 2018.

[9] S. I P Jeihan, "ANALISA DAERAH RAWAN BANJIR DI KABUPATEN SAMPANG MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN METODE DATA MULTI TEMPORAL," 2017.

[10] Nuryanti, J. Tanesib, and A. Warsito, "PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN KUPANG TIMUR KABUPATEN KUPANG PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR," *Jurnal Fisika (Fisika Sains dan Aplikasinya)*, vol. 3, no. 1, 2018.

[11] K. Darmawan and A. Suprayogi, "ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BANJIR DI KABUPATEN SAMPANG MENGGUNAKAN METODE OVERLAY DENGAN SCORING BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS," 2017.

[12] A. Wijayanti *et al.*, "PENGARUH CURAH HUJAN YANG TINGGI SEHINGGA DAPAT MENYEBABKAN BANJIR DI DESA BUDURAN-AROSBAYA," *PROCEEDING SCIENCE EDUCATION NATIONAL CONFERENCE 2022*, 2022.

BIODATA PENULIS



Penulis Pertama

Nama Mudin N. Hulantu, Lahir di Batulayar 28 Agustus 1996, jenis kelamin laki-laki, agama islam, status belum menikah. Alamat Dusun Kayumerah, Kecamatan Bongomeme