



Analisis Spasial Zonasi Daerah Rawan Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dikecamatan Tilango

Ronal Tahir¹, Sri Maryati^{1*}, Asrul¹

¹ Program Studi Pendidikan Geografi, Jurusan Ilmu dan Teknologi Kebumihan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.2867>

Article Info:

Received : 25 Juli 2026
Revised : 17 Agustus 2026
Accepted : 28 Agustus 2026
Published : 15 September 2026

Correspondence:

Sri Maryati

Phone:

Abstract: Floods are a hydrometeorological disaster that frequently occurs in Tilango Subdistrict, Gorontalo Regency. The topography, which is dominated by low-lying areas, the proximity to Lake Limboto and river flows, as well as changes in land use, increase flood vulnerability in the region. This study aims to analyze the spatial zoning of flood-prone areas in Tilango Subdistrict using a (GIS). This study employs a quantitative descriptive method with a spatial analysis approach using scoring, weighting, and overlay techniques applied to parameters such as rainfall, slope, elevation, river buffers, soil type, and land cover. The data were processed using ArcGIS 10.8 to generate a flood vulnerability map. The results of the analysis show that flood vulnerability in Tilango Subdistrict is divided into three classes: non-vulnerable (21.25 ha), vulnerable (498.03 ha), and highly vulnerable (39.93 ha). The vulnerable class dominates the study area, while Tabumela Village has the highest level of vulnerability. Field validation results show a correlation between the vulnerability zones and the locations of actual flood events. This study concludes that rainfall, slope gradient, elevation, soil type, land cover, and river buffers influence the level of flood vulnerability in Tilango Subdistrict. The research results can be used as a basis for disaster mitigation and regional spatial planning.

Keywords: Sistem Informasi Geografis (SIG); Analisis Spasial; Kerawanan Banjir; Kecamatan Tilango.

Citation: Tahir, R., Maryati, S., & Asrul. (2026). Analisis Spasial Zonasi Daerah Rawan Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dikecamatan Tilango. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(4), 5440-5447. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.2867>

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan tingkat kerawanan tinggi terhadap berbagai bencana alam maupun bencana yang dipengaruhi aktivitas manusia. Letak geografis Indonesia pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama menyebabkan negara ini rawan mengalami gempa bumi, tsunami, letusan gunung api, banjir, dan tanah longsor (W. Adi et al., 2023).

Selain itu, iklim tropis dengan curah hujan tinggi sepanjang tahun turut memicu bencana hidrometeorologi. Data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) periode 1981-2021 menunjukkan peningkatan suhu udara rata-rata sebesar 0,80°C, yang berdampak pada perubahan pola iklim dan

intensitas curah hujan di berbagai wilayah (Agustaman et al., 2022).

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia (Mawadda et al., 2020). Curah hujan tinggi, topografi relatif datar, dan perubahan penggunaan lahan meningkatkan kerawanan banjir ketika sungai, danau, atau sistem drainase tidak mampu menampung debit air yang meningkat (Haezer et al., 2024). Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat bahwa banjir mencakup lebih dari 30% dari seluruh kejadian bencana di Indonesia pada tahun 2023, dengan 451 dari 514 kabupaten/kota mengalami kejadian bencana pada tahun tersebut (Ainun, 2023). Salah satu upaya mitigasi

yang efektif adalah pemetaan wilayah rawan banjir, yang memberikan informasi spasial untuk mendukung kebijakan pengelolaan wilayah serta meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat (Mawadda Putri et al., 2020).

Provinsi Gorontalo merupakan salah satu wilayah yang sering mengalami kejadian banjir. Kajian Risiko Bencana Provinsi Gorontalo Tahun 2016–2020 menunjukkan bahwa banjir menjadi salah satu bencana yang paling dominan di wilayah ini, dengan kejadian yang hampir berulang setiap musim hujan (Tolodo et al., 2019). Kecamatan Tilango, salah satu kecamatan di Kabupaten Gorontalo, memiliki topografi relatif datar sehingga air hujan cenderung menggenang ketika kapasitas drainase dan sungai tidak mampu menampung peningkatan debit air. Wilayah ini pernah mengalami banjir besar pada tahun 2017 dengan ketinggian genangan mencapai dua meter, dan kejadian serupa berulang pada tahun-tahun berikutnya hingga 2024, sebagaimana ditunjukkan pada catatan kejadian banjir di lima desa yang berdampak pada lebih dari seribu enam ratus jiwa (Tolodo et al., 2019).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa SIG, skoring, pembobotan, dan overlay efektif dalam memetakan daerah rawan banjir berdasarkan faktor fisik wilayah. Namun, penelitian tersebut dilakukan pada wilayah yang berbeda dan belum secara khusus mengkaji Kecamatan Tilango. penelitian ini terletak pada pemetaan zonasi kerawanan banjir Kecamatan Tilango dengan mengintegrasikan enam parameter, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian, buffer sungai, jenis tanah, dan tutupan lahan, sehingga menghasilkan informasi spasial yang lebih spesifik sebagai dasar mitigasi banjir.

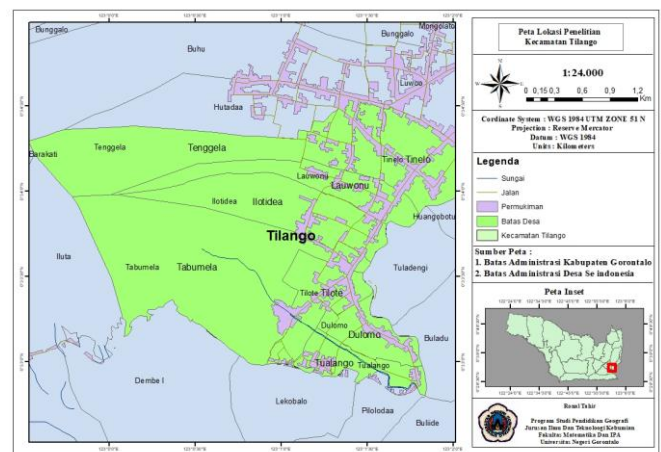
Kejadian banjir yang berulang di Kecamatan Tilango merendam permukiman, menghambat aktivitas sosial-ekonomi, serta merusak infrastruktur jalan dan fasilitas umum. Kondisi ini menunjukkan perlunya informasi spasial mengenai tingkat kerawanan banjir sebagai dasar penyusunan strategi mitigasi bencana yang efektif. Analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan integrasi berbagai parameter geografis, seperti curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian, buffer sungai, jenis tanah, dan tutupan lahan, untuk menghasilkan peta zonasi kerawanan banjir. Penelitian ini bertujuan menganalisis zonasi spasial daerah rawan banjir di Kecamatan Tilango menggunakan SIG, sehingga hasilnya dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah dalam merencanakan mitigasi bencana dan pembangunan wilayah yang berkelanjutan.

Parameter kerawanan banjir yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian, buffer sungai, jenis tanah, dan tutupan lahan. Curah hujan menunjukkan jumlah air yang masuk ke wilayah, sehingga semakin tinggi curah

hujan semakin besar potensi banjir. Kemiringan lereng memengaruhi kecepatan aliran air, sedangkan wilayah yang lebih landai cenderung lebih mudah mengalami genangan. Ketinggian menunjukkan posisi wilayah terhadap permukaan laut, sehingga wilayah yang rendah lebih berpotensi tergenang. Buffer sungai menunjukkan jarak wilayah terhadap sungai, di mana semakin dekat dengan sungai semakin besar potensi terkena luapan. Jenis tanah memengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air, sedangkan tutupan lahan memengaruhi kemampuan permukaan dalam meresapkan air; lahan terbangun cenderung meningkatkan limpasan, sementara vegetasi membantu penyerapan air.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Tilango, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo, yang secara astronomis terletak pada koordinat $0^{\circ}33'25,31941''$ Lintang Utara dan $123^{\circ}1'27,47420''$ Bujur Timur dengan luas wilayah sekitar 8,62 km². Secara administratif, kecamatan ini terdiri atas delapan desa, yaitu Desa Dulomo, Iltidea, Lauwunu, Tabumela, Tenggela, Tilote, Tinelo, dan Tualango. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang digunakan terdiri atas data primer (observasi lapangan, titik kerawanan banjir, kondisi geologi dan jenis tanah) dan data sekunder, meliputi data curah hujan bulanan periode 2020–2024 dari CHIRPS, data elevasi dan kemiringan lereng dari DEMNAS/USGS, data jenis tanah dari FAO Soil, citra Sentinel-2 untuk tutupan lahan, data buffer sungai dari Badan Informasi Geospasial (BIG), serta laporan kejadian banjir dari BPBD Kabupaten Gorontalo.

Seluruh data diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 melalui tahapan pemrosesan raster, reklasifikasi, dan overlay, sedangkan data atribut diolah menggunakan Microsoft Excel untuk perhitungan skoring dan pembobotan. Menurut (Rakuasa & Latue, 2023), rumus untuk menghitung tingkat kerawanan banjir dapat di sajikan sebagai berikut :

$$\text{Rawan Banjir} = 2(CH) + 1(KL) + 1(JT) + 2.5(PL) + 1.5(E) + 2(BS)$$

Keterangan:

CH : Curah Hujan

KL : Kemiringan Lereng

JT : Jenis Tanah

PL : Penggunaan Lahan

E : Elevasi

BS : Buffer Sungai

Penelitian (Rakuasa & Latue, 2023), membagi 3 kelas tingkat kerawanan yaitu rendah, sedang dan tinggi, maka dari itu dilakukan perhitungan interval dari hasil skoring kumulatif kerawanan banjir yang dapat disajikan sebagai berikut :

$$\text{Interval} = \frac{NTKB - NRKB}{JKRB}$$

Keterangan:

NTKB : Nilai Tertinggi Kumulatif Kerawanan Bencana

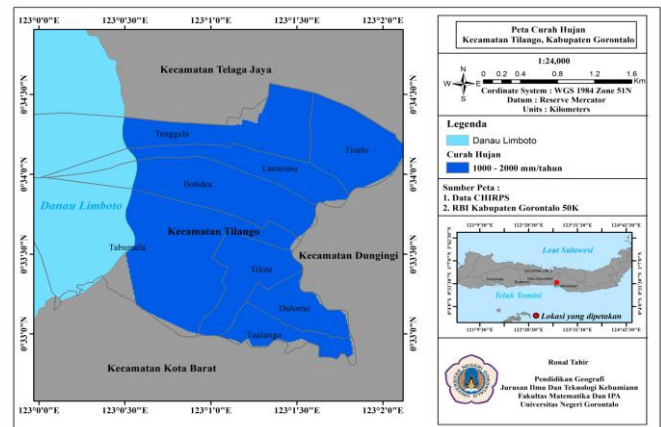
NRKB : Nilai Terendah Kumulatif Kerawanan Bencana

JKRB : Jumlah Kategori Kelas Kerawanan Bencana.

Hasil dan Diskusi

Kecamatan Tilango terletak di dataran rendah di sekitar Danau Limboto, berbatasan langsung dengan Kota Gorontalo, dan telah berkembang menjadi pusat permukiman dan ekonomi dengan mata pencaharian penduduk didominasi pertanian, perikanan air tawar, perdagangan, dan jasa. Topografi dataran rendah menjadikan wilayah ini cukup rentan terhadap banjir, terutama saat hujan lebat dan ketika Danau Limboto meluap. Analisis spasial dilakukan dengan mengintegrasikan enam parameter yang berpengaruh terhadap potensi banjir, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian, buffer sungai, jenis tanah, dan

tutupan lahan, untuk menghasilkan peta bahaya banjir dengan tingkat risiko rendah hingga sangat tinggi.

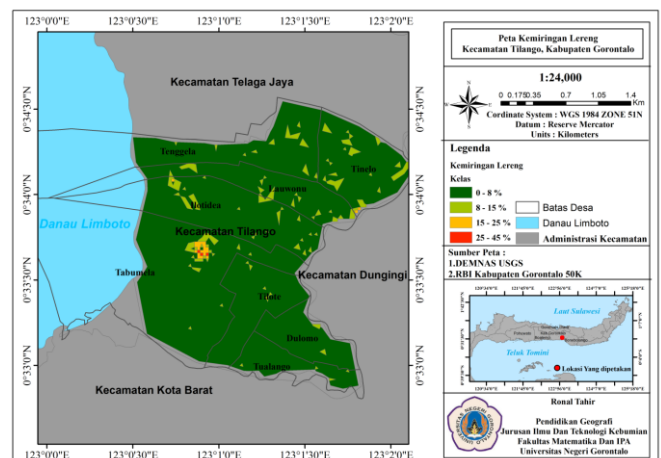
**Gambar 2.** Peta Curah Hujan Kecamatan Tilango

Curah hujan merupakan salah satu faktor utama penyebab banjir di Kecamatan Tilango. Kondisi iklim tropis menyebabkan intensitas curah hujan cenderung tinggi hampir sepanjang tahun, sehingga berpotensi meningkatkan debit air sungai dan Danau Limboto serta memicu luapan dan genangan, terutama pada kawasan permukiman dengan sistem drainase kurang memadai. Data CHIRPS periode 2020–2024 diolah menggunakan ArcGIS 10.8 untuk menghasilkan peta distribusi curah hujan (Gambar 2). Parameter curah hujan berperan sebagai salah satu faktor yang memengaruhi tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Tilango. Penelitian ini memberikan skor dan bobot pada setiap kelas curah hujan sesuai dengan tingkat kontribusinya terhadap kejadian banjir. Skor dan Bobot curah hujan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 4. Skor dan Bobot Buffer Sungai Kecamatan Tilango

Curah Hujan (mm)	Klasifikasi	Skor	Bobot	Luas (Ha)	Presentase (%)
1000 - 2000	Sedang	3	0,15	593,496	100 %

Kemiringan lereng berperan dalam menentukan pola aliran permukaan dan potensi akumulasi air; lereng landai cenderung memperlambat aliran dan meningkatkan risiko genangan. Data elevasi DEMNAS diproses menggunakan tools Slope pada ArcGIS 10.8 untuk menghasilkan peta kemiringan lereng (Gambar 3). Wilayah Kecamatan Tilango didominasi oleh kelas lereng datar (0–8%) seluas 534,32 ha atau 95,54% dari total wilayah, diikuti kelas landai (8–15%) seluas 22,55 ha (4,03%), agak curam (15–25%) seluas 2,12 ha (0,38%), dan curam (25–45%) seluas 0,29 ha (0,05%) (Tabel 2). Dominasi wilayah datar ini menunjukkan morfologi yang cenderung landai sehingga mengganggu proses drainase alami dan meningkatkan potensi akumulasi limpasan permukaan.

**Gambar 3.** Peta Kemiringan Lereng

Tabel 4. Skor dan Bobot Buffer Sungai Kecamatan Tilango.

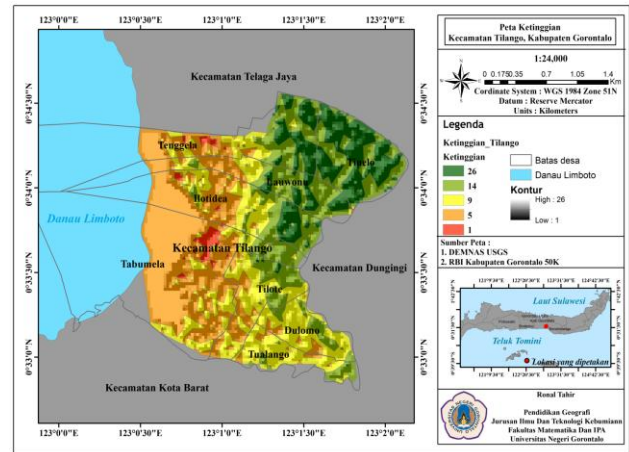
Kemiringan Lereng	Klasifikasi	Skor	Bobot	Luas (Ha)	Persentase (%)
0–8%	Datar	5	0,1	534,32	95,54
8–15%	Landai	4	0,1	22,55	4,03
15–25%	Agak Curam	3	0,1	2,12	0,38
25–45%	Curam	2	0,1	0,29	0,05
Total				559,28	100

Sumber: Pengolahan data ArcGIS, 2026

Ketinggian wilayah berkaitan dengan pola aliran dan akumulasi air dari wilayah tinggi menuju wilayah rendah. Data DEMNAS diproses melalui reklasifikasi ketinggian untuk menghasilkan peta elevasi (Gambar 4). Seluruh wilayah Kecamatan Tilango berada pada kelas ketinggian 0–50 mdpl dengan skor 5 dan bobot 0,2, mencakup 100% dari luas wilayah yang dianalisis (Tabel 3). Topografi yang rendah dan datar ini menyebabkan aliran permukaan bergerak lambat sehingga air cenderung tertahan dan menggenang lebih lama, terutama saat curah hujan tinggi.

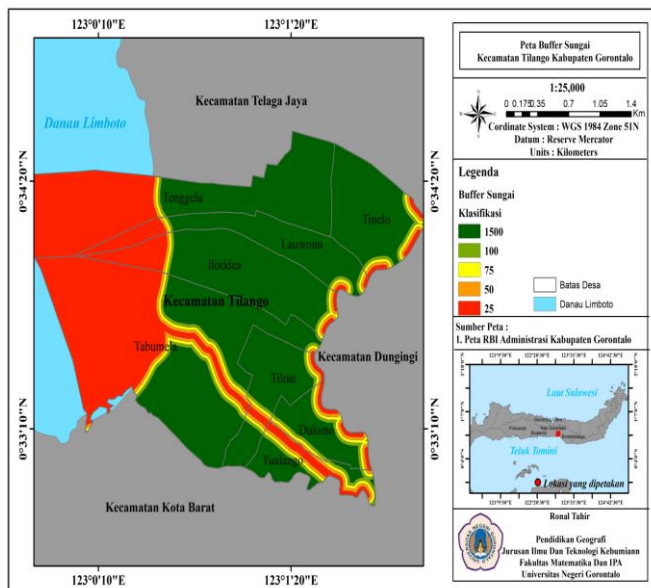
Kelas buffer sungai lebih dari 100 m memiliki luas terbesar, yaitu 506,03 ha (58,04%), menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah berada relatif jauh dari aliran sungai. Kelas buffer kurang dari 25 m mencakup 281,31 ha (32,27%), sedangkan kelas 25–50 m, 50–75 m, dan 75–100 m masing-masing hanya mencakup 3,15%, 3,29%, dan 3,25% (Tabel 4). Semakin dekat suatu wilayah

dengan sungai, semakin tinggi tingkat kerawannya terhadap luapan air sungai.

**Gambar 4.** Peta Ketinggian Kecamatan Tilango.**Tabel 3.** Skor dan Bobot Ketinggian Kecamatan Tilango

Ketinggian (m)	Skor	Bobot	Luas (Ha)	Persentase (%)
0–50	5	0,2	59,84	100

Sumber: Pengolahan data ArcGIS, 2026

**Gambar 5.** Peta Buffer Sungai Kecamatan Tilango.

Kepadatan aliran sungai merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kapasitas suatu daerah dalam mengalirkan air hujan menuju wilayah hilir. Data DEMNAS digunakan sebagai sumber data untuk menganalisis jaringan dan pola aliran sungai pada wilayah penelitian. Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan analisis spasial, yaitu *Fill DEM*, *Flow Direction*, dan *Flow Accumulation*. Tahap *Fill DEM* dilakukan untuk memperbaiki cekungan atau depresi pada data elevasi sehingga arah aliran dapat dianalisis dengan lebih baik.

Selanjutnya, *Flow Direction* digunakan untuk menentukan arah aliran air berdasarkan kondisi topografi wilayah. Tahap *Flow Accumulation* digunakan untuk mengidentifikasi konsentrasi aliran yang selanjutnya menjadi dasar dalam mengekstraksi jaringan sungai. Hasil pengolahan tersebut digunakan untuk menghasilkan peta jaringan dan buffer sungai yang disajikan pada Gambar 5.

Tabel 4. Skor dan Bobot Buffer Sungai Kecamatan Tilango

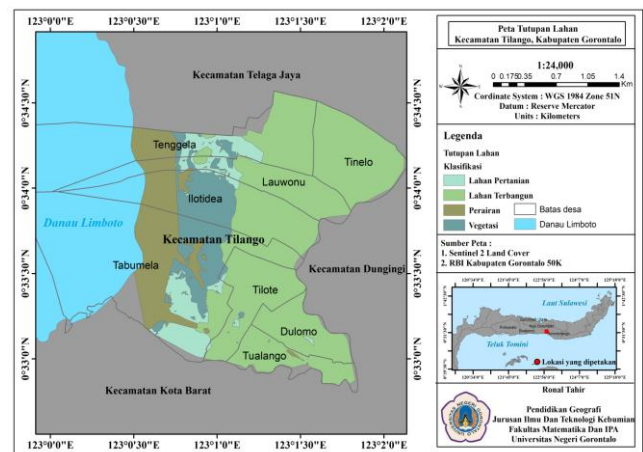
Buffer (m)	Skor	Bobot	Luas (Ha)	Persentase (%)
<25	5	0,2	281,31	32,27
25-50	4	0,2	27,43	3,15
50-75	3	0,2	28,72	3,29
75-100	2	0,2	28,33	3,25
>100	1	0,2	506,03	58,04
Total			871,88	100

Sumber: Pengolahan data ArcGIS, 2026

Tutupan lahan di Kecamatan Tilango terdiri atas beberapa kategori, yaitu lahan terbangun, perairan, vegetasi, dan lahan pertanian. Lahan terbangun merupakan kategori yang paling dominan dengan luas 369,46 ha atau sebesar 62,26% dari total wilayah. Selanjutnya, tutupan lahan berupa perairan memiliki luas 95,23 ha atau 16,05%. Tutupan vegetasi mencakup luas 75,37 ha atau sebesar 12,70%, sedangkan lahan pertanian memiliki luas 53,36 ha atau 8,99%. Dominasi lahan terbangun menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah dimanfaatkan untuk permukiman dan berbagai aktivitas manusia.

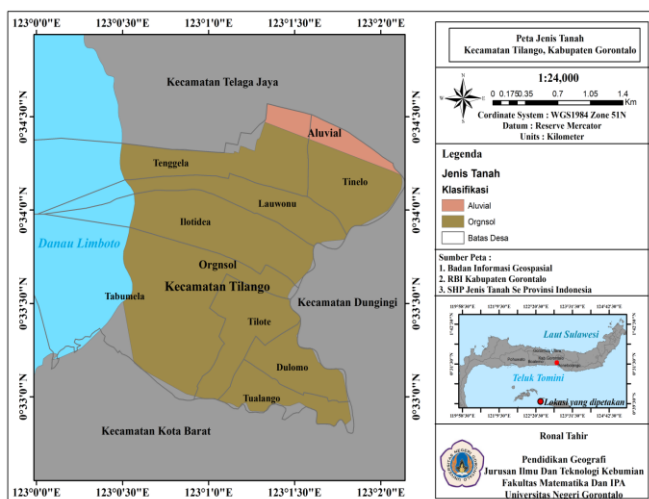
Kondisi tersebut dapat mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap dan menginfiltrasikan air hujan, terutama akibat meningkatnya permukaan kedap air. Dengan demikian, tingginya proporsi lahan terbangun berpotensi meningkatkan volume limpasan permukaan dan perlu menjadi pertimbangan dalam pengelolaan

tata ruang serta mitigasi risiko genangan di Kecamatan Tilango.

**Gambar 6.** Peta Tutupan Lahan Kecamatan Tilango**Tabel 5.** Skor dan Bobot Tutupan Lahan Kecamatan Tilango

Tutupan Lahan	Skor	Bobot	Luas (Ha)	Persentase (%)
Perairan	5	0,25	95,23	16,05
Lahan Pertanian	4	0,25	53,36	8,99
Lahan Terbangun	3	0,25	369,46	62,26
Vegetasi	1	0,25	75,37	12,70
Total			593,43	100

Sumber: Pengolahan data ArcGIS, 2026

**Gambar 7.** Peta Jenis Tanah Kecamatan Tilango

Jenis tanah merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kapasitas suatu wilayah dalam menyerap dan mengalirkan air hujan. Karakteristik tekstur dan sifat fisik tanah menentukan kemampuan tanah dalam melakukan infiltrasi terhadap air yang masuk ke permukaan. Tanah dengan tekstur relatif halus cenderung memiliki kemampuan infiltrasi yang lebih rendah dan lebih cepat mengalami kejenuhan. Kondisi tersebut dapat meningkatkan volume air yang menjadi limpasan permukaan, terutama ketika curah hujan berlangsung dengan intensitas tinggi. Data FAO Soil diolah melalui analisis spasial untuk mengidentifikasi dan menghasilkan peta jenis tanah di Kecamatan Tilango sebagaimana ditampilkan pada Gambar 7. Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis tanah di Kecamatan Tilango didominasi oleh tanah Organosol dengan luas

562,78 ha atau sebesar 95,32%, sedangkan tanah Aluvial memiliki luas 27,63 ha atau 4,68% (Tabel 6). Dominasi tanah Organosol tersebut menunjukkan karakteristik

tanah yang perlu dipertimbangkan dalam analisis kemampuan infiltrasi dan potensi limpasan permukaan di Kecamatan Tilango.

Tabel 6. Skor dan Bobot Jenis Tanah Kecamatan Tilango

Jenis Tanah	Skor	Bobot	Luas (Ha)	Presentase (%)
Organosol	5	0,1	562,78	95,32%
Aluvial	5	0,1	27,63	4,68%
Total			590,41	100%

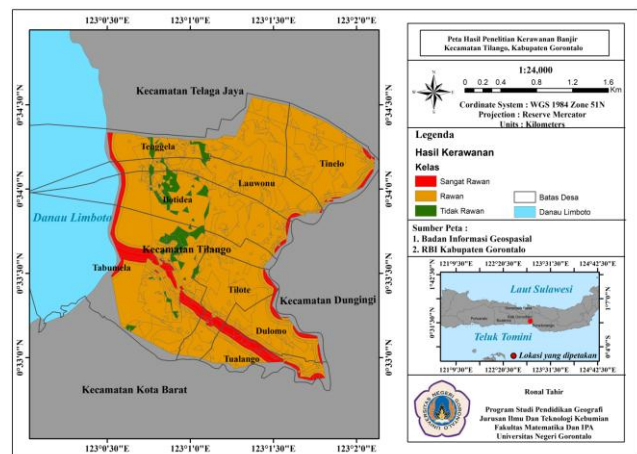
Sumber: Pengolahan data ArcGIS, 2026

Dominasi tanah Organosol yang terbentuk dari akumulasi bahan organik, serta keberadaan tanah Aluvial hasil pengendapan sungai, memengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap dan menahan air sehingga menjadi parameter penting dalam analisis kerawanan banjir.

Hasil integrasi keenam parameter melalui proses overlay menghasilkan peta zonasi kerawanan banjir Kecamatan Tilango (Gambar 8). Wilayah kajian didominasi oleh kelas rawan, sedangkan kelas sangat rawan berada pada daerah yang berdekatan dengan Danau Limboto dan jalur aliran sungai, sementara kelas tidak rawan hanya tersebar pada wilayah terbatas.

Tingkat kerawanan banjir terbagi menjadi tiga kelas (Tabel 7): kelas rawan mendominasi wilayah penelitian dengan luas 498,03 ha (53%) dan skor 18–25; kelas sangat rawan seluas 39,93 ha (36%) dengan skor 25–28; dan kelas tidak rawan seluas 21,25 ha (11%) dengan skor 17–20. Dominasi kelas rawan menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Tilango memiliki kemampuan infiltrasi rendah, penggunaan lahan terbangun yang cukup luas, serta kedekatan terhadap aliran sungai, sehingga limpasan permukaan

meningkat ketika intensitas curah hujan tinggi. Kelas sangat rawan berkaitan dengan akumulasi aliran air dan sistem drainase yang kurang optimal di sekitar sungai dan Danau Limboto, sedangkan kelas tidak rawan yang relatif kecil menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil wilayah memiliki kondisi fisik yang lebih stabil terhadap banjir.



Gambar 8. Peta Kerawanan Banjir Kecamatan Tilango.

Tabel 7. Hasil Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Kecamatan Tilango.

Kelas Kerawanan Banjir	Skor Kerawanan	Luas (Ha)	Persentase (%)
Tidak Rawan	17–20	21,25	11
Rawan	18–25	498,03	53
Sangat Rawan	25–28	39,93	36

Sumber: Pengolahan data ArcGIS, 2026

Analisis kerawanan banjir berdasarkan satuan wilayah desa (Tabel 8) menunjukkan Desa Tabumela sebagai wilayah dengan tingkat kerawanan tertinggi, dengan luas kelas rawan 118,97 ha dan kelas sangat rawan 15,03 ha, dipengaruhi oleh topografi datar, kedekatan dengan jaringan sungai dan Danau Limboto, serta perkembangan permukiman yang mengurangi daerah resapan air. Desa Ilotidea juga menunjukkan kerawanan tinggi (81,78 ha kelas rawan; 2,71 ha kelas sangat rawan) dan tercatat sebagai salah satu wilayah yang paling sering terdampak banjir pada periode 2020–2024. Desa Lauwonu, Tilote, dan Tinelo memiliki tingkat

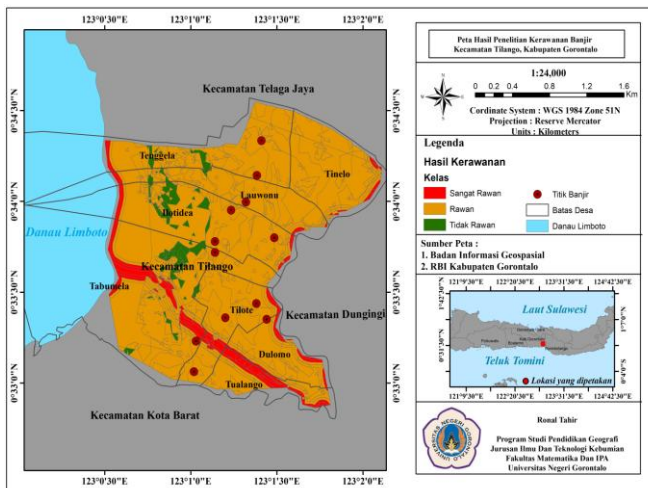
kerawanan yang cukup tinggi (masing-masing 53,41 ha, 52,51 ha, dan 66,92 ha kelas rawan) akibat kemampuan drainase alami yang rendah dan berkembangnya kawasan permukiman. Desa Tualango memiliki proporsi kelas sangat rawan yang relatif besar (9,45 ha) dibandingkan luas kelas rawannya (20,15 ha), menandakan tingkat ancaman yang serius meski luas wilayahnya kecil. Sebaliknya, Desa Dulomo dan Tenggela memiliki tingkat kerawanan relatif lebih rendah karena masih didominasi lahan terbuka dan vegetasi yang mendukung infiltrasi air, meskipun sebagian wilayahnya tetap berada pada kategori rawan.

Tabel 8. Luas Kerawanan Banjir Kecamatan Tilango Berdasarkan Desa

Desa	Tidak Rawan (Ha)	Rawan (Ha)	Sangat Rawan (Ha)
Dulomo	-	33,62	4,08
Ilotidea	8,30	81,78	2,71
Lauwonu	1,07	53,41	1,36
Tabumela	8,76	118,97	15,03
Tenggela	2,64	70,68	1,33
Tilote	0,49	52,51	4,19
Tinelo	-	66,92	1,74
Tualango	-	20,15	9,45
Total	21,25	498,03	39,89

Sumber: Pengolahan data ArcGIS, 2026

Validasi lapangan dilakukan dengan membandingkan lokasi rawan banjir hasil pemetaan terhadap titik kejadian banjir aktual dari survei lapangan dan informasi masyarakat setempat (Gambar 9). Hasil validasi menunjukkan bahwa hampir seluruh titik kejadian banjir berada pada kelas rawan dan sangat rawan, menandakan kesesuaian yang tinggi antara hasil pemetaan SIG dengan kondisi aktual di lapangan. Tingginya kesesuaian ini memperkuat validitas peta kerawanan banjir yang dihasilkan sebagai dasar dalam mitigasi bencana, perencanaan pembangunan wilayah, dan pengelolaan tata ruang di Kecamatan Tilango.

**Gambar 9.** Peta Validasi Lapangan

Secara keseluruhan, pola penyebaran kerawanan banjir di Kecamatan Tilango dipengaruhi oleh kombinasi faktor topografi dataran rendah, elevasi wilayah yang rendah, penggunaan lahan yang semakin berkembang menjadi kawasan terbangun, curah hujan yang relatif seragam, jenis tanah dengan kapasitas infiltrasi rendah, dan kedekatan terhadap sungai maupun Danau Limboto. Kombinasi faktor fisik alami dan aktivitas pemanfaatan lahan tersebut menjadi penentu utama tinggi rendahnya tingkat kerawanan banjir pada setiap wilayah di Kecamatan Tilango. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Agustaman et al.

2022) dan (Tolodo et al. 2019) yang menegaskan peran topografi rendah dan kedekatan dengan badan air dalam meningkatkan kerawanan banjir di wilayah Gorontalo.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menganalisis tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Tilango menggunakan metode overlay berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan parameter curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian, buffer sungai, jenis tanah, dan tutupan lahan. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kecamatan Tilango didominasi oleh kelas rawan banjir dengan luas 498,03 ha, kelas sangat rawan seluas 39,93 ha, dan kelas tidak rawan seluas 21,25 ha, yang menunjukkan tingginya kerentanan wilayah akibat topografi dataran rendah, kedekatan dengan Danau Limboto dan aliran sungai, serta berkurangnya daerah resapan air akibat perubahan penggunaan lahan.

Tingkat kerawanan banjir bervariasi antardesa, dengan Desa Tabumela sebagai wilayah dengan kerawanan tertinggi, sedangkan Desa Ilotidea, Tinelo, Tilote, dan Lauwonu juga tergolong rawan akibat topografi rendah dan drainase yang kurang optimal. Sebaliknya, Desa Dulomo dan Tenggela memiliki kerawanan relatif lebih rendah karena masih didominasi lahan terbuka dan vegetasi. Hasil validasi lapangan menunjukkan kesesuaian tinggi antara zona kerawanan hasil pemetaan dan lokasi kejadian banjir aktual, sehingga peta kerawanan banjir yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar mitigasi bencana, pengendalian pemanfaatan ruang, dan perencanaan tata ruang wilayah di Kecamatan Tilango secara berkelanjutan. Penelitian selanjutnya disarankan menambahkan parameter pendukung lain, seperti kepadatan penduduk atau kapasitas drainase buatan, untuk memperoleh gambaran risiko banjir yang lebih komprehensif.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Geografi, Jurusan Ilmu dan

Teknologi Kebumihan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan data dan fasilitas selama proses penelitian ini berlangsung.

Referensi

- Adifa, F., & Hilmy, F. (2024). Tingkat kerawanan banjir pada Sub DAS Pesing Kecamatan Pleret. *Jurnal Penelitian*, 2(3), 137-144.
- Agustaman, R., Kasim, M., & Hutagalung, R. (2022). Aplikasi sistem informasi geografis dalam pemetaan zonasi rawan banjir Kecamatan Monano Kabupaten Gorontalo Utara. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 1(2), 93-106. <https://doi.org/10.34312/jage.v1i2.17345>
- Ainun. (2023). Data kejadian bencana Indonesia tahun 2023. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Anggrayni. (2021). Analisis spasial dan scoring untuk menentukan tingkat kerawanan dan kerentanan banjir pada wilayah permukiman Kecamatan Sangtombolang. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 8(3), 291-302.
- Arifin, Y. I., & Kasim, M. (2012). Penentuan zonasi daerah tingkat kerawanan banjir di Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo untuk mitigasi bencana. *Jurnal Sainstek*, 6(06).
- Asiva Noor Rachmayani. (2015). Berbasis DAS untuk penanggulangan banjir dan persiapan sebelum terjadinya bencana. 6.
- Balahanti, R., Mononimbar, W., & Gosal, P. H. (2023). Analisis tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Singkil Kota Manado. *Jurnal Spasial*, 11, 69-79.
- Calvin, A. F., Rizalihadi, M., BC, A. Y., & Shaskia, N. (2024). Analisis spasial kerawanan banjir menggunakan metode overlay AHP multi criteria decision making di DAS Keureuto. *Journal of The Civil Engineering Student*, 6(1), 29-35. <https://doi.org/10.24815/journalces.v6i1.28974>
- Doda, N. (2008). Analisis daerah rawan banjir Kota Gorontalo. *RADIAL - Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 1(2), 112-125.
- Haezer, H. R., Herawati, H., & Nurhayati. (2024). Analisis faktor-faktor penyebab banjir pada bagian hilir DAS Sekadau. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 11(2), 1-6.
- Hediyanti, dkk. (2022). Faktor-faktor penyebab banjir akibat aktivitas manusia. *Jurnal Lingkungan dan Kebencanaan*.
- Jeferson, E., Karubuy, K., & Papua, P. (n.d.). Dampak kerusakan hutan terhadap bencana banjir di Kabupaten Teluk Wondama Provinsi Papua Barat. 5, 1-10.
- 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>
- Mardiani. (2023). Buku sistem informasi geografis.
- Mawadda Putri, D., Leksono, B. E., & Vidian Krama, A. (2020). Analisis daerah rawan banjir menggunakan sistem informasi geografis di Kabupaten Lampung Selatan. 2.
- Rakuasa, H., & Latue, P. C. (2023). Analisis spasial daerah rawan banjir di DAS Wae Heru, Kota Ambon. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(1), 75-82. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.1.8>
- Saputra, A. K., Santoso, D. H., & Ade Yudono, A. R. (2020). Zonasi tingkat kerawanan banjir pada ruas bekas sungai di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Geografi*, 12(01), 255. <https://doi.org/10.24114/jg.v12i01.14390>
- Sebayang, I. S. D., & Rosanti, R. R. (2022). Pemanfaatan sistem informasi geografis (SIG) untuk analisis tingkat kerawanan banjir pada DAS Cisadane. *Rekayasa Sipil*, 11(1), 30. <https://doi.org/10.22441/jrs.2022.v11.i1.04>
- Shalih, O. (2023). Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI). Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Tolodo, D. D., Suma, M. D., Yusuf, N. J., & Manyoe, I. N. (2019). Analisis banjir daerah Ilotidea Kabupaten Gorontalo menggunakan data citra radar SRTM. *Jurnal Azimut*, 2(1), 60. <https://doi.org/10.31317/jaz.v2i1.430>
- W. Adi, A., Shalih, O., Shabrina, F. Z., Rizqi, A., Putra, A. S., Karimah, R., Eveline, F., Alfian, A., Syauqi, Septian, R. T., Widiastono, Y., Bagaskoro, Y., Dewi, A. N., Rahmawati, I., Seniorwan, Suryaningrum, H. A., Purnamasiwi, D. I., & Puspasari, T. J. (2023). IRBI (Indeks Risiko Bencana Indonesia). Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 01, 1-338.
- Wibowo. (2021). Sistem informasi geografis (SIG) menentukan lokasi pertambangan batu bara di Provinsi Bengkulu berbasis website. *Jurnal Media Infotama*, 11(1), 223-260.