



Available online at :

<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/IJIDS/index>
IJIDS

(Indonesian Journal of Intelligence Data Science)



Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Lokasi Rawan Banjir Menggunakan Metode Pembobotan dan Scoring (Studi Kasus: Kecamatan Tikala)

Chandra Haryono¹, Jullia Titaley^{2*}, Winsy Christo Deilan Weku³,
Christian Alderi Jeffta Soewoeh⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Sistem Informasi, Jurusan Matematika, FMIPA, UNSRAT

e-mail: ¹real.chandraho59@gmail.com, ²july_titaley@unsrat.ac.id, ³winsy_weku@unsrat.ac.id

ARTICLE INFO

History of the article:

Received January 1, 2024

Revised January 21, 2024

Accepted March 12, 2024

Keywords:

3 to 5

Keywords

Correspondece:

Jullia Titaley

E-mail: july_titaley@unsrat.ac.id

ABSTRAKSI

Flood disaster events that occur due to increased river water flow that inundates plain areas. This study aims to determine areas in Tikala District, Manado City that have the impact of flooding by utilizing remote sensing to provide more awareness for orders and the surrounding community. The method used in this study uses weighting and scoring, namely giving weight values to each parameter and scoring each parameter class according to its classification, then the map overlay stage is carried out using the QuantumGIS (QGIS) application. The results obtained are in the form of map files that have shown the class of flood vulnerability in each village in Tikala District, Manado City with low to high levels of vulnerability. The level of vulnerability in Banjer and Tikala Ares sub-districts is in the vulnerable and very Rawan categories with a total value of 56.350 – 63.600.

Keywords: Flood, scoring, overlay, weighting, geographic information system

PENDAHULUAN

Kota Manado yang merupakan Ibu kota Provinsi Sulawesi Utara yang terletak di ujung utara pulau Sulawesi yang berbatasan langsung dengan negara Filipina termasuk kota besar dengan jumlah penduduk yang mengalami peningkatan setiap tahunnya. Kota Manado menempati urutan kedua sebagai kota yang sangat ramai di Sulawesi setelah Kota Makassar. Secara geografis Kota Manado terletak di antara 1°25'88"-1°39'50" LU dan 124°47'00"-124°56'00" BT [1].

Banjir yang merupakan problematika besar yang sering terjadi di berbagai wilayah Indonesia, dan tidak terkecuali untuk Kota Manado, permasalahan banjir di Kota Manado mencapai hingga 20 kali laporan kejadian sejak tahun 2010. Dalam hal ini, sungai Tondano memiliki potensi kerantanan terhadap resiko banjir di Kota Manado dan wilayah sekitarnya dengan skala yang relatif besar. Hal ini juga telah dibuktikan pada kasus banjir Kota Manado 15 Januari 2014, yang mana sungai tersebut meluap yang disebabkan oleh faktor alam yaitu intensitas curah hujandengan durasi yang lama. Banjir ini juga menyebabkan banyak kerugian materil maupun non-materil. Intensitas curah hujan merupakan faktor alam yang tidak bisa dihindari dan menjadi penyebab utama banjir.

Banjir juga merupakan bencana alam yang paling sering terjadi, sehingga baik dilihat dari intensitasnya pada suatu tempat maupun jumlah lokasi kejadian dalam setahun yaitu sekitar 40% diantara bencana alam yang lain. Bahkan pada tempat-tempat tertentu banjir merupakan rutinitas tahunan. Lokasi kejadiannya bisa perkotaan atau bahkan di pedesaan, di negara yang sedang berkembang maupun negara yang maju sekalipun. Di antara lokasi-lokasi tersebut dapat dibedakan berdasarkan dampak dari banjir itu sendiri [2].

Beberapa permasalahan banjir itu sendiri yaitu, jumlah dan kepadatan penduduk tinggi, pengembangan kota yang tidak terkedali, tidak sesuai tata ruang tanah, dan tidak berwawasan lingkungan sehingga menyebabkan berkurangnya daerah resapan air dan tampungan air, drainase kota yang tidak memadai akibat sistem drainase yang kurang tepat [3].

Menurut data dari bidang Geospasial BNPB, sepanjang Januari hingga Agustus 2020 setidaknya telah terjadi bencana banjir kurang lebih sebanyak 726 kali di seluruh Indonesia, itu sebabnya banjir menjadi bencana alam yang mendominasi di Indonesia. Hal ini tentu banyak merugikan keselamatan masyarakat. Kurangnya pengetahuan dan informasi tentang daerah rawan banjir juga menjadi faktor penyumbang banyaknya korban jiwa maupun material [4].

Untuk dapat melakukan pemetaan rawan banjir, maka dalam penelitian ini menggunakan metode scoring dan pembobotan. Sehingga dengan metode tersebut nantinya dapat ditemukan potensi banjir suatu daerah dan selanjutnya di aplikasikan pada suatu pemetaan dengan software GIS (Geographic Information System) GIS adalah sebuah aplikasi pengolahan data yang memiliki referensi kebumian (Georeference) yang disebut juga data spasial. Dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi geografis [5].

Oleh karena itu, perlu adanya Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Rawan Banjir di Kota Manado Menggunakan Metode Pembobotan dan Scoring agar dapat membantu mengantisipasi terjadinya banjir di beberapa titik Kota Manado. Menggunakan metode dan teknik tersebut dapat ditentukannya wilayah yang berpotensi banjir yang nantinya akan dijalankan dalam pemetaan Sistem Informasi Geografis dengan aplikasi Quantum GIS (QGIS).

METODE PENELITIAN

A. Data Penelitian

Dalam penelitian ini data dikelompokkan ke dalam dua jenis kategori, kategori data primer dan kategori data sekunder.

1. Data primer adalah sumber data yang diperoleh langsung dari sumber asli. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil survey lapangan Melakukan kunjungan di kantor BPBD Kota Manado lalu melakukan wawancara dan diskusi untuk memutuskan daerah yang akan diteliti. Kecamatan Tikala menjadi tempat penelitian karena sering terjadinya bencana banjir di wilayah tersebut.

2. Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan mencari informasi secara ilmiah pada instansi maupun lembaga terkait. Adapun data sekunder/data spasial yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- a. Shapefile (.Shp) peta administrasi Kawasan
- b. Shapefile (.Shp) peta curah hujan
- c. Shapefile (.Shp) peta jenis tanah

- d. Shapefile (.Shp) peta kemiringan lereng
- e. Shapefile (.Shp) peta penggunaan Lahan
- f. Data Kota Manado
- g. Data Kecamatan.

B. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan studi literatur, pengumpulan data, dan membuat model pemetaan sampai pengolahan data spasial. Data yang diambil didapatkan melalui beberapa media terbuka yang menyediakan data spasial secara gratis dan beberapa institusi pengelola daerah. Pemetaan daerah rawan banjir diperlukan untuk memberikan informasi agar pemerintah dapat mengambil kebijakan dengan tepat untuk menanggulangnya. Oleh karena itu digunakan Metode Pembobotan dan *Scoring* yang berguna untuk pemberian nilai bobot terhadap setiap kelas pada masing-masing parameter banjir

Berikut parameter Penentu Banjir yang digunakan:

1. Curah Hujan
2. Kemiringan Lahan
3. Jenis Tanah
4. Penggunaan Lahan

Nilai kerawanan ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$K = bCH \times sCH + bJT \times sJT + bKL \times sKL + bPL \times sPL$$

Keterangan:

K	:	Nilai Kerawanan	CH	:	Curah Hujan	PL	:	Penggunaan Lahan
b	:	Bobot	JT	:	Jenis Tanah			
s	:	Skor	KL	:	Kemiringan Lereng			



Gambar 1. Flowchart Penelitian.

C. Data Penelitian

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur sebelum melakukan penelitian, dan mengidentifikasi masalah terkait banjir yang terjadi di Kawasan di Kecamatan di Kota Manado dengan membuat beberapa rumusan masalah.

2. Pengumpulan Data

a. Data spasial yang dibutuhkan pada penelitian ini berupa data shapefile administrasi, curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan yang diperoleh dari kantor BAPELITBANG Kota Manado.

b. Data non spasial yang di peroleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Data ini kemudian di export menjadi shapefile (spasial).

3. Klasifikasi tiap parameter

Proses pengklasifikasian dilakukan menggunakan software SIG dengan menyamakan semua data menjadi data raster agar lebih mudah dalam pengklasifikasiannya.

4. Scoring dan bobot

Pemberian skor di dapat dari perkalian antara bobot dan nilai. Pemberian bobot, skor, dan nilai ini dilakukan pada tabel atribut di tiap-tiap atau masing- masing parameter.

5. Overlay

Tahap overlay ini merupakan salah satu prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). Overlay adalah kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta di atas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Dengan kata lain, overlay menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atributatributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. Analisis overlay ini digunakan untuk menentukan daerah tingkat kerawan banjir dengan didasarkan pada beberapa aspek fisik dasar yaitu curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng serta penggunaan lahan pada suatu kawasan yang didasarkan pada nilai skor dan pembobotan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

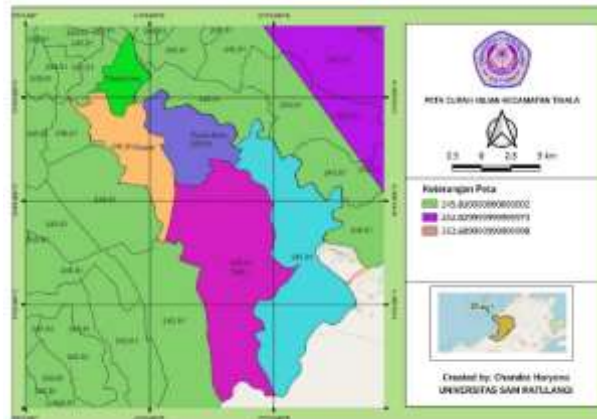
1. BOBOT PARAMETER

Tabel 1 Bobot Parameter

No	Parameter	Bobot
1	Curah Hujan	0.30
2	Jenis Tanah	0.15
3	Kemiringan Lahan	0.30
4	Penggunaan Lahan	0.25

Nilai bobot yang diberikan disesuaikan dengan jumlah penggunaan parameter. Bobot terendah pada parameter Jenis Tanah yaitu 0.15 dan bobot tertinggi pada parameter Curah Hujan dan Kemiringan Lahan dengan masing-masing 0.30. Pemberian bobot disusun sesuai tingkatan faktor tertinggi yang mempengaruhi terjadinya banjir.

2. Hasil Klasifikasi Curah Hujan



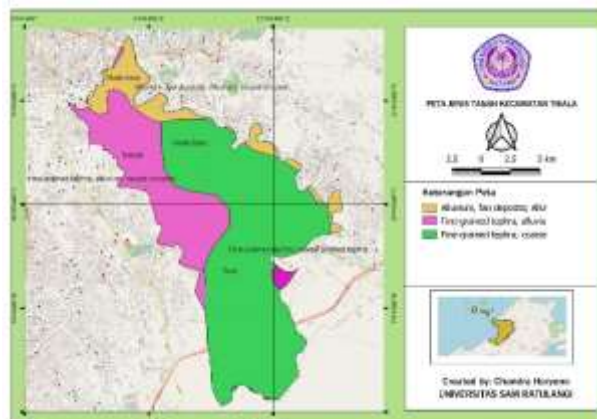
Gambar 2 Peta Klasifikasi Curah Hujan

Pada Gambar 2 menampilkan peta Kota Manado dengan pembagian batas curah hujan di masing-masing kecamatan, curah hujan di Kota Manado memiliki rata-rata 245.48 – 263.7mm. Kecamatan Tikala memiliki curah hujan rata-rata bulanan 245.81mm, maka dalam kelas tersebut kecamatan Tikala masuk dalam kategori curah hujan menengah. Bobot dari curah parameter curah hujan sebesar 0.30 dan kelas menengah curah hujan memiliki skor sebesar 2, maka nilai yang didapatkan untuk parameter curah hujan sebesar 0.6 yang dihasilkan dari bobot dikali skor.

Tabel 2 Skor dan Bobot Curah Hujan

Kecamatan	Luas	Rata-Rata Bulanan (mm)	Kelas	Skor	Bobot	Nilai
Tikala	4627.83	245.81	Menengah	2	0.30	0.6

3. Hasil Klasifikasi Jenis Tanah



Gambar 3 Peta Klasifikasi Jenis Tanah

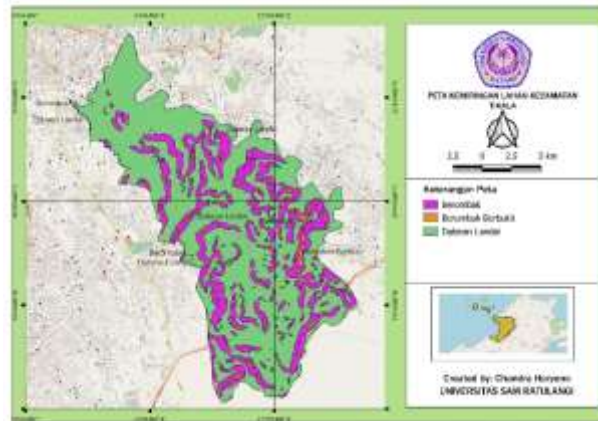
Berdasarkan peta kelas jenis tanah (Gambar 3) bisa dilihat bahwa kelurahan Tikala Baru dan Taas memiliki jenis tanah Fine-grained tephra coarse (berbutir halus) lalu kelurahan Tikala Ares dan Paal Empat memiliki jenis tanah Alluvium, fan deposits dan kelurahan Banjer dengan jenis tanah Fine-grained tephra coarse (berbutir halus).

Tabel 3 Skor dan Bobot Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Deskripsi	Bobot (Bo)	Skor (Sk)	Nilai (Bo x Sk)
1	Fine-grained tephra, alluvium, recent volcanic	Lambat	0.15	90	13.5
2	Fine-grained tephra; coarse grained tephra	Agak Lambat	0.15	75	11.25
3	Alluvium, fan deposits; Alluvium, recent volcanic	Lambat	0.15	90	13.5

Jenis tanah mempengaruhi cepat lambatnya resapan air. Berdasarkan peta jenis tanah (Gambar 4) Kecamatan tikala memiliki jenis tanah serupa dengan Aluvial yaitu jenis tanah yang berbentuk sedimen, memiliki ciri-ciri utama berwarna coklat dan tekstur tanah yang kasar hingga liat. Adapun tanah *corse* yang memiliki tekstur seperti Regosol yakni hasil pelapukan bahan padat dan memiliki ciri khas berbutir.

4. Hasil Klasifikasi Kemiringan Lahan



Gambar 4 Peta Klasifikasi Kemiringan Lahan

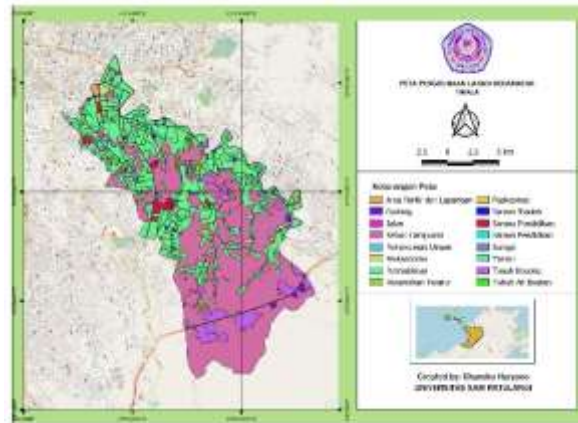
Kemiringan lahan mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan, drainase permukaan, penggunaan lahan dan erosi. Maka akan menghasilkan klasifikasi kemiringan lereng.

Tabel 4 Skor dan Bobot Kemiringan Lahan

Kecamatan	Deskripsi	Bobot (Bo)	Skor (Sk)	Nilai (Bo x Sk)
Tikala	Berombak	0.30	75	22.5
	Berombak Berbukit	0.30	20	6
	Dataran Landai	0.30	90	27

Pemberian Bobot dan Skor berdasarkan tabel pembobotan penelitian terdahulu lalu untuk mendapatkan nilai dari parameter tersebut dilakukan perkalian anatar jumlah bobor dan skor. Semakin tinggi hasil nilai maka semakin berpotensi daerah tersebut terjadi banjir, sebaliknya jika nilainya rendah maka kemungkinan terjadi banjir semakin kecil.

5. Hasil Klasifikasi Kemiringan Lahan



Gambar 5 Peta Klasifikasi Penggunaan Lahan

Secara umum penggunaan lahan di lokasi penelitian meliputi Pemukiman, Perumahan teratur, kebun campuran dan perkantoran. Namun permukiman penduduk yang paling mendominasi di daerah Kecamatan Tikala (Gambar 7). Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi dalam penggunaan lahan terutama oleh manusia yang memanfaatkan lahan secara berlebihan yang tentunya dapat menimbulkan gejala-gejala fisik yang tidak diinginkan semisal berkurangnya daerah resapan air yang berujung pada bencana banjir. Penggunaan lahan untuk hutan atau kebun campuran hanya di beberapa bagian kecil saja yang tentunya mengakibatkan potensi terjadinya banjir semakin tinggi.

Tabel 5 Skor dan Bobot Penggunaan Lahan

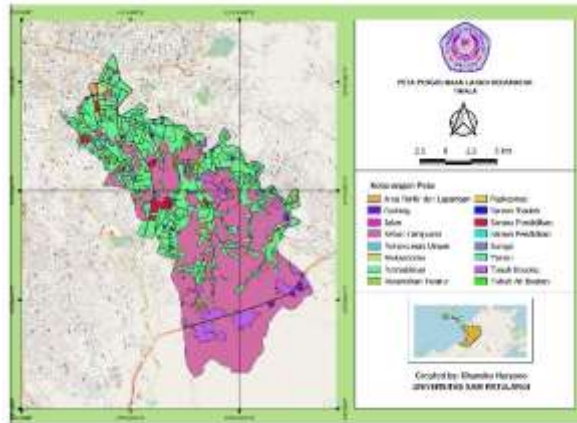
Kategori	Bobot (Bo)	Skor (Sk)	Nilai (Bo x Sk)
1	0.25	90	22.5
2		70	17.5
3		50	12.5
4		30	7.5

Pemberian Bobot dan Skor pada parameter penggunaan lahan dikelompokkan berdasarkan kategori tiap. Berikut pembagian kategori penggunaan lahan:

1. Area parkir, lapangan, jalan, pemakaman umum, tanah kosong, dan tubuh air buatan.
2. Gudang, perkantoran, permukiman, perumahan teratur, puskesmas, sarana ibadah, dan sarana pendidikan.
3. Sungai.
4. Kebun campuran dan taman.

Daerah padat penduduk memiliki intensitas terjadinya banjir lebih sering diakibatkan tata ruang kota yang tidak memadai sehingga daya serap air hujan semakin kecil, berbeda dengan daerah yang memiliki banyak area tumbuhan atau pepohonan akan lebih meminimalisir air dari hujan yang disebabkan daya serap pohon yang tinggi maka dalam penilaian yang diberikan semakin kecil hasil nilai maka semakin kecil pula resiko terjadinya banjir, sebaliknya semakin besar nilai yang didapatkan maka resiko banjir juga semakin besar

6. Hasil Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir



Gambar 6 Peta Klasifikasi Kerawanan Banjir

Dengan data yang diinput di setiap parameter, maka duhasilkan peta rawan banjir. Hasil (Gambar 6) menampilkan sebagian besar kelurahan Banjer dan Tikala Ares memiliki daerah dengan kategori rawan banjir lalu adapun beberapa titik daerah tersebut yang memiliki potensi banjir yang sangat rawan. Kecamatan Paal Empat memiliki potensi banjir dengan rendah dengan dengan kategori sangat aman dan sebagian kecil di daerah dataran tinggi Paal Empat memiliki potensi Aman.. Keempat parameter yang digunakan, faktor penentu zona tingkat kerawanan banjir di Kecamtan Tikala yaitu faktor jenis tanah dengan nilai 11.25 – 13.5 dan faktor kemiringan lahan lahan dengan nilai 6 – 27.

Hasil klasifikasi daerah rawan banjir di Kecamatan Tikala yaitu hasil empat parameter dan hasil nilai akhir terdiri :

- a. Daerah Sangat Aman dengan nilai 0 – 46.350
- b. Daerah Aman dengan nilai 46.350 – 54.100
- c. Daerah Agak Rawan dengan nilai 54.100 – 56.350
- d. Daerah Rawan dengan nilai 56.350 – 58.600
- e. Daerah Sangat Rawan nilai 58.600 – 63.600

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan pemetaan daerah rawan banjir menggunakan metode pembobotan dan *scoring* pada kecamatan Tikala dengan analisis *overlay* pada *software* QGIS memiliki daerah dengan tingkat kerawanan yang mendominasi kategori Rawan dan Sangat Rawan di sebagian besar kelurahan Banjer, dan Tikala Ares Kecamatan Tikala Kota Manado dengan total nilai kerawanan yaitu kategori Rawan 56.350 – 58.600 dan total nilai kerawanan dalam kategori Sangat Rawan 58.600 – 63.600. Kelurahan Paal Empat masih memiliki daerah yang Aman dan Sangat Aman dengan nilai 46.350 – 54.100.

2. Saran

Diharapkan adanya perkembangan lebih lanjut tentang program pemetaan daerah rawan banjir yang diimplementasikan dalam WebGIS atau mungkin dalam aplikasi *mobile device*. Penggunaan parameter yang terbaru agar tingkat akurasi dalam pemetaan juga lebih baik, seperti parameter *Buffer* Sungai agar menjadikan peta rawan banjir yang lengkap informasi. Memperluas objek penelitian yang tidak hanya di satu kecamatan namun 11 kecamatan di Kota Manado, mengingat Kota Manado masih sering terjadi bencana banjir di lebih dari satu kecamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BNPB. (2018). Buku Pedoman Pelayanan Peringatan Dini Tsunami. Jakarta: InaTEWS.
- [2] Suherlan, E. (2001). Zonasi Tingkat Kerentana Banjir Kabupaten Bandung Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Institut Pertanian Bogor*, 1-25.
- [3] Simanungkalit, N. M. (2014). Penyebaran Daerah Rawan Banjir di Kelurahan Anggrung Kecamatan Medan Polonia Kota Medan. *Jurnal Geografi*, 5(2).
- [4] Nuryanti, Tanesib, J., & Warsito, A. (2018). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya*, 3(1): 2503-5274(p).
- [5] Trinanda, R. S. (2021). Studi Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Metode Scoring dan Pembobotan di Kelurahan Besar dan Kelurahan Tangkahan, Medan Labuhan. [SKRIPSI] Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.