



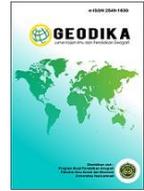
Website: <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/gdk>



GEODIKA
Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi

Terakreditasi S4 – SK No. 36/E/KPT/2019

Penerbit: Universitas Hamzanwadi



ANALISIS SPASIAL KERAWANAN BANJIR MENGGUNAKAN METODE *SPATIAL MULTI CRITERIA ANALYSIS* DI DESA CIPUTRI JAWA BARAT

Dyah Rizky Alyudin^{1*}, Masita Dwi Mandini Manessa², Yuli Purwaningsih³, Yuningsih⁴

^{1,2,3,4}Departemen Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

*Email Koresponden: dyah.rizky@ui.ac.id

Diterima: 22-07-2024, Revisi: 21-09-2024, Disetujui: 30-09-2024

©2024 Universitas Hamzanwadi

Abstrak. Banjir merupakan fenomena yang seringkali mengganggu kehidupan masyarakat. Banjir dalam pandangan masyarakat dianggap sebagai bencana yang dikarenakan meluapnya air dari sungai akibat hujan deras dimana tidak hanya menyebabkan kerugian secara materil, namun juga dapat mengganggu kehidupan bermasyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerawanan banjir menggunakan metode *Spatial Multi Criteria Analysis* (SMCA) di Desa Ciputri, Cianjur, Jawa Barat. Berbagai variabel pembentuk banjir seperti curah hujan, elevasi, kelerengan, jarak dari sungai dan tutupan lahan digunakan untuk membuat peta kerawanan banjir melalui tiga skenario pembobotan. Pembobotan variabel terbaik menggunakan skema jarak dari sungai sebesar 30%, tutupan lahan 20%, elevasi 20%, curah hujan 15%, dan kelerengan 15%. Ketika dibandingkan dengan peta kerawanan banjir hasil wawancara masyarakat Ciputri mengenai histori banjir, pemetaan ini dapat menghasilkan nilai validasi PRC sebesar 60%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa skenario pembobotan variabel ini dapat digunakan dengan cukup baik untuk melakukan pemetaan kerawanan banjir di tingkat pedesaan. Walaupun begitu, penambahan variabel dan pengembangan dalam pembobotan disarankan untuk perkembangan studi lebih lanjut.

Kata kunci: Banjir, Kerawanan, Pembobotan, SMCA

Abstract. Flood is a phenomenon that often disrupts people's lives. In the community's view, floods are considered a disaster caused by the overflow of water from rivers due to heavy rain which not only causes material losses but can also disrupt social life. This research aims to determine flood vulnerability using the *Spatial Multi Criteria Analysis* (SMCA) method in Ciputri Village, Cianjur, West Java. Various flood-forming variables such as rainfall, elevation, slope, distance from rivers and land cover are used to create a flood vulnerability map through three weighting scenarios. The best variable weighting uses a distance from the river scheme of 30%, land cover 20%, elevation 20%, rainfall 15%, and slope 15%. When compared with the flood vulnerability map resulting from interviews with the Ciputri community regarding flood history, this mapping can produce a PRC validation value of 60%. So, it can be concluded that this variable weighting scenario can be used quite well to map flood vulnerability at the village level. However, the addition of variables and developments in weighting are recommended for further study development.

Keywords: Flood, Vulnerability, Weighting, SMCA

PENDAHULUAN

Banjir diartikan sebagai air yang meluap ke daratan yang biasanya kering dan seringkali dianggap sebagai akibat dari curah hujan yang tinggi dan hal-hal lain yang tidak berhubungan dengan cuaca (Doswell III, 2003). Banjir dalam pandangan masyarakat merupakan suatu bencana yang dikarenakan meluapnya air dari sungai akibat hujan deras dimana tidak hanya menyebabkan sawah tergenang sehingga tidak dapat dipanen dan meluluhlantakkan perumahan dan permukiman, tetapi juga merusak fasilitas pelayanan sosial ekonomi masyarakat dan prasarana publik, bahkan menelan korban jiwa (Umar, 2013). Dengan kata lain, banjir adalah fenomena alam dimana terjadi kelebihan air yang tidak tertampung oleh jaringan drainase di suatu daerah sehingga menimbulkan genangan yang merugikan akibat dari banyak hal seperti cuaca dan hal lainnya yang tidak terkait dengan meteorologi. Maka dari itu, banjir dari sudut pandang masyarakat dapat dilihat berdasarkan kerugian yang dihasilkan oleh

genangan. Kerugian dalam hal ini dapat berupa kerugian secara materi (kehilangan dan/atau kerusakan materi yang dimiliki) maupun emosional (mengganggu aktivitas).

Sebagai bencana yang paling umum terjadi di dunia (Malakeel *et al.*, 2021), maka perlu adanya penelitian lebih lanjut dalam mengantisipasi hingga mengurangi dampak risiko kejadian. Risiko banjir didapat berdasarkan hasil dari penelitian salah satunya mengenai bahaya atau kerawanan banjir (Malakeel *et al.*, 2021). Sedangkan penelitian mengenai kerawanan banjir di level pedesaan masih memiliki keterbatasan dalam hal jumlah penelitian dibandingkan lingkup wilayah lainnya (Kumar & Bhattacharjya, 2020). Padahal analisis kerawanan banjir pada lingkup yang lebih mikro akan memberikan langkah mitigasi bencana banjir yang lebih detail. Oleh karena itu, penelitian ini berpusat pada Desa Ciputri yang masuk ke dalam Provinsi Jawa Barat sebagai provinsi kedua terbanyak yang mengalami banjir di Indonesia (BNPB, 2023).

Kerawanan banjir dapat ditentukan oleh curah hujan, elevasi, kelerengan, jarak dari sungai dan tutupan lahan dengan asumsi semakin tinggi intensitas curah hujan akan membuat potensi banjir semakin besar sehingga meningkatkan kerawanan (Doswell III, 2003). Semakin rendah elevasi, akan semakin rawan banjir (Liuzzo, Sammartano & Freni, 2019; Utomo & Supriharjo, 2012). Semakin besar derajat kemiringan tanah, maka akan semakin rentan memiliki potensi banjir bandang yang merusak (Ngo *et al.*, 2023). Semakin dekat dengan sungai, maka semakin rawan banjir (Agustina, Putra & Susanti, 2023) serta wilayah pemukiman lebih rawan banjir dibandingkan area pertanian (Muin, Boer & Suharnoto, 2015). Dengan kelima asumsi tersebut, maka didapatkan pemetaan kerawanan banjir menggunakan metode analisis multi kriteria spasial.

Metode ini menggunakan pembobotan, pemberian nilai dan tumpang susun. Skoring atau pemberian nilai merupakan pemberian skor terhadap setiap kelas pada masing-masing parameter banjir. Skor diberikan berdasarkan pengaruh tiap kelas terhadap terjadinya banjir. Semakin besar pengaruhnya maka semakin besar skornya (Sitorus, Bioresita & Hayati, 2021). Dalam skoring, terdapat perbedaan pada sejumlah penelitian rujukan mengenai skoring parameter pada pemetaan kerawanan banjir. Penelitian di wilayah Kota Tarakan memberikan skoring paling besar pada parameter curah hujan, kelerengan dibandingkan penggunaan lahan dan jarak dari sungai dengan asumsi curah hujan dan kelerengan menjadi faktor utama dari banjir di wilayah tersebut (Hasbudy, 2021). Sementara di Daerah Aliran Sungai Kabupaten Sukoharjo, skoring terbesar diberikan kepada parameter jarak dari sungai dengan asumsi semakin dekat jarak suatu wilayah dengan sungai (*buffer*), maka peluang banjir akan semakin tinggi (Saputra, Santoso & Yudono, 2020).

Pada penelitian di Kerawanan banjir di Kota Ambon, cenderung lebih mengutamakan tutupan lahan pada skoring dibandingkan parameter lainnya (Rakuasa & Latue, 2023) dengan asumsi bahwa tutupan lahan merupakan variabel paling penting dalam analisis kerawanan banjir mengingat perkebunan dan permukiman mampu memberikan dampak paling besar di masyarakat (Teng *et al.*, 2017). Dikarenakan masih minimnya penelitian mengenai pemetaan kerawanan banjir di Desa Ciputri, maka perlu dilakukan beberapa skenario untuk mendapatkan skema pembobotan terbaik sekaligus mendapatkan gambaran mengenai parameter apa yang paling berpengaruh pada potensi dampak kerusakan yang dialami oleh masyarakat melalui kerawanan banjir. Hasil skoring dan tumpang susun dari parameter kemudian dapat dikategorikan kedalam empat kategori utama yaitu tidak rawan, cukup rawan, rawan, dan sangat rawan (Romadhon & Aziz, 2022), yang menggambarkan tingkat kerawanan banjir dari perspektif lingkungan.

Validasi pemetaan kerawanan banjir diperoleh dengan membandingkan hasil pemetaan kerawanan banjir dari perspektif lingkungan dengan kerawanan banjir dari perspektif masyarakat seperti yang pernah dilakukan di Kecamatan Kencong Jember (Mujib *et al.*, 2021) berhubung minimnya data histori banjir di badan setempat pada tingkat pedesaan. Dengan asumsi penilaian kerawanan adalah metodologi untuk menentukan kerawanan suatu aset atau aset yang berisiko hilang, diambil, rusak, dan risiko yang menyertai ancaman (Fay, 2010). Maka berdasarkan hal tersebut dan pengertian banjir dari sudut pandang masyarakat, kerawanan banjir juga dapat didasari oleh seberapa besar banjir dapat berakibat di masyarakat dalam kerugian secara materil maupun gangguan aktivitas masyarakat. Semakin rawan banjir, maka semakin besar potensi kemungkinan kerugian dan gangguan yang diterima oleh masyarakat akibat banjir. Besarnya kerugian yang pernah diterima masyarakat akibat banjir dapat

diperoleh dari hasil wawancara masyarakat setempat mengenai histori banjir di wilayah tempat tinggalnya dan dampaknya di lingkungan mereka (Bucherie *et al.*, 2022) yang dimasukkan ke dalam kategori kerawanan banjir yang tidak rawan, cukup rawan, rawan dan sangat rawan berdasarkan tingkat kerusakan, gangguan di masyarakat, ketinggian genangan dan lamanya genangan (Bucherie *et al.*, 2022; Sari, 2023). Hasil dari wawancara di masyarakat mengenai kerawanan banjir digunakan sebagai pengganti data histori dari badan setempat dengan asumsi bahwa masyarakat setempat yang mengalami langsung kejadian banjir di wilayah tempat tinggalnya sehingga dapat menjadi acuan validasi pembandingan dari pemetaan kerawanan banjir yang dibuat. Hubungan antara kerawanan banjir dari persepektif lingkungan dengan kerawanan banjir perspektif masyarakat dapat dilihat berdasarkan asumsi bahwa terjadinya banjir diakibatkan oleh paramater lingkungan (Doswell III, 2003) dan akibat dari banjir berdampak kepada masyarakat (Bucherie *et al.*, 2022). Perspektif masyarakat diperlukan dalam pengembangan pemetaan kerawanan banjir mengingat pentingnya integrasi antara masyarakat dengan sains dalam mitigasi bencana.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memetakan kerawanan banjir menggunakan tiga skenario pembobotan dan melakukan analisis ketiganya dengan melakukan validasi antara ketiga pemetaan skenario kerawanan banjir dari perspektif lingkungan dengan pemetaan hasil wawancara masyarakat mengenai histori banjir setempat dari kacamata masyarakat yang mengalami dengan menggunakan *Precision-Recall Curves* (PRC) mengingat metode ini dapat digunakan untuk melihat tingkat presisi dari pemetaan kerawanan banjir (Nursyahfitri, Rozikin & Adam, 2022).

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari wawancara kepada 50 responden di titik yang berbeda, tersebar di Desa Ciputri. Data sekunder terdiri dari data curah hujan di pos pengamatan curah hujan Ciputri BMKG, data tutupan lahan hasil olahan digitasi, data jarak dari sungai diperoleh dari RBI dan digitasi, serta data elevasi, serta kelerengan yang didapat dari DEMNAS.

Pembuatan peta kerawanan dimulai dari persiapan data variabel yang digunakan mulai dari curah hujan, elevasi, kelerengan, tutupan lahan, hingga jarak dari sungai yang menggunakan pengelompokkan pada lima kategori dengan nilai sesuai dengan asumsi penelitian pada tabel 1 sehingga dalam satu paramater terdapat nilai dari 1 hingga 5. Setelah itu, masing-masing paramater diberi bobot sesuai skenario yang digunakan. Skenario 1 menggunakan pembobotan yang bertumpu pada jarak dari sungai dengan asumsi wilayah yang memiliki sungai di dalamnya, memiliki keterkaitan dengan penyebab banjir lebih besar dibandingkan dengan wilayah yang tidak memiliki sungai. Skenario 2 menggunakan pembobotan yang masih bertumpu pada jarak dari sungai, namun juga memberikan bobot yang lebih besar pada elevasi, tutupan lahan dan curah hujan. Sementara skenario 3 menggunakan pembobotan yang bertumpu pada tutupan lahan dan jarak dari sungai. Hasil pembobotan dari masing-masing parameter tiap skenario kemudian dihitung nilai skor dengan mengkalikan nilai dengan bobot masing-masing kategori pada parameter.

Rentang nilai skor didapatkan dari perhitungan menggunakan rumus 1 (Sitorus *et al.*, 2021):

$$K_i = \frac{xt - xr}{k} \quad (1)$$

dimana K_i adalah kelas interval, xt adalah nilai bobot tertinggi, xr adalah nilai bobot terendah, dan k adalah jumlah kelas kerentanan banjir. Hasil nilai skor kemudian dilakukan klasifikasi dalam empat kategori yaitu tidak rawan, cukup rawan, rawan dan sangat rawan. Klasifikasi tersebut didasarkan pada hasil penggabungan melalui tumpang susun (*overlay*) sehingga didapatkan peta kerawanan banjir.

Data primer berupa wawancara kepada masyarakat Desa Ciputri dilaksanakan pada 50 titik responden yang tersebar di Desa Ciputri. Pertanyaan yang ditanyakan berupa apakah pernah terjadi banjir di wilayah tempat tinggal, jika pernah kerusakan apa yang dialami oleh responden, dari skala 1-4 seberapa rawan wilayah tempat tinggal dari banjir. Hasil dari wawancara kemudian direkap dan dilakukan klasifikasi ulang berdasarkan hasil skala kerawanan dan kerusakan yang dialami responden. Pada kondisi tidak rawan, responden tidak mengalami banjir sama sekali. Pada kondisi cukup rawan

dengan skala rawan 2, responden mengalami genangan air setinggi minimal 30 cm dalam waktu minimal 2 jam sesuai dengan standar minimal disebut banjir sedangkan pada kondisi rawan, responden mengalami kerugian akibat banjir seperti kerugian kecil dalam hasil kebun karena kebun yang terendam air. Pada kondisi sangat rawan, responden mengalami kerugian dan dampak paling parah berupa kerusakan parah pada jalan dan rumah.

Kerawanan hasil wawancara yang telah dipetakan kemudian dibandingkan dengan peta kerawanan banjir skenario 1, 2 dan 3 dengan menggunakan bahasa R melalui PRC. PRC memperlihatkan presisi dari masing-masing peta kerawanan banjir Desa Ciputri sehingga didapatkan hasil validasi skenario terbaik. Apabila hasil validasi kurang dari 50% maka perlu memperhatikan kembali data awal yang digunakan melalui pemeriksaan yang seksama baik pada data juga pada proses pemetaan kerawanan banjir (Saifudin, Maulana & Damanegara, 2023).

Tabel 1. Asumsi Penelitian pada Parameter dan Skenario Pemetaan Kerawanan Banjir

Parameter	Asumsi
Curah Hujan	Semakin tinggi intensitas curah hujan akan membuat potensi banjir semakin tinggi intensitas curah hujan akan membuat potensi banjir semakin besar sehingga meningkatkan kerawanan (Doswell III, 2003)
Elevasi	Semakin rendah akan semakin rawan banjir (Liuzzo <i>et al.</i> , 2019; Utomo & Supriharjo, 2012)
Kelerangan	Semakin besar derajat kemiringan tanah, maka akan semakin rentan memiliki potensi banjir bandang yang merusak (Ngo <i>et al.</i> , 2023)
Jarak dari sungai	Semakin dekat dengan sungai, maka semakin rawan banjir (Agustina <i>et al.</i> , 2023)
Tutupan Lahan	Pemukiman lebih rawan banjir dibanding area pertanian (Muin <i>et al.</i> , 2015).
Skenario 1	Luapan air dari sungai menjadi penyebab utama terjadinya banjir diikuti oleh tutupan lahan (Rakuasa & Latue, 2023)
Skenario 2	Penyebab banjir berasal dari luapan sungai diikuti oleh curah hujan yang tinggi, tutupan lahan dan elevasi (Saifudin <i>et al.</i> , 2023)
Skenario 3	Luapan sungai dan tutupan lahan terbangun menjadi penyebab utama banjir, diikuti oleh elevasi (Saputra <i>et al.</i> , 2023)

Sumber: Rancangan Peneliti, 2024

Tabel 2. Data dan Sumber Data Penelitian

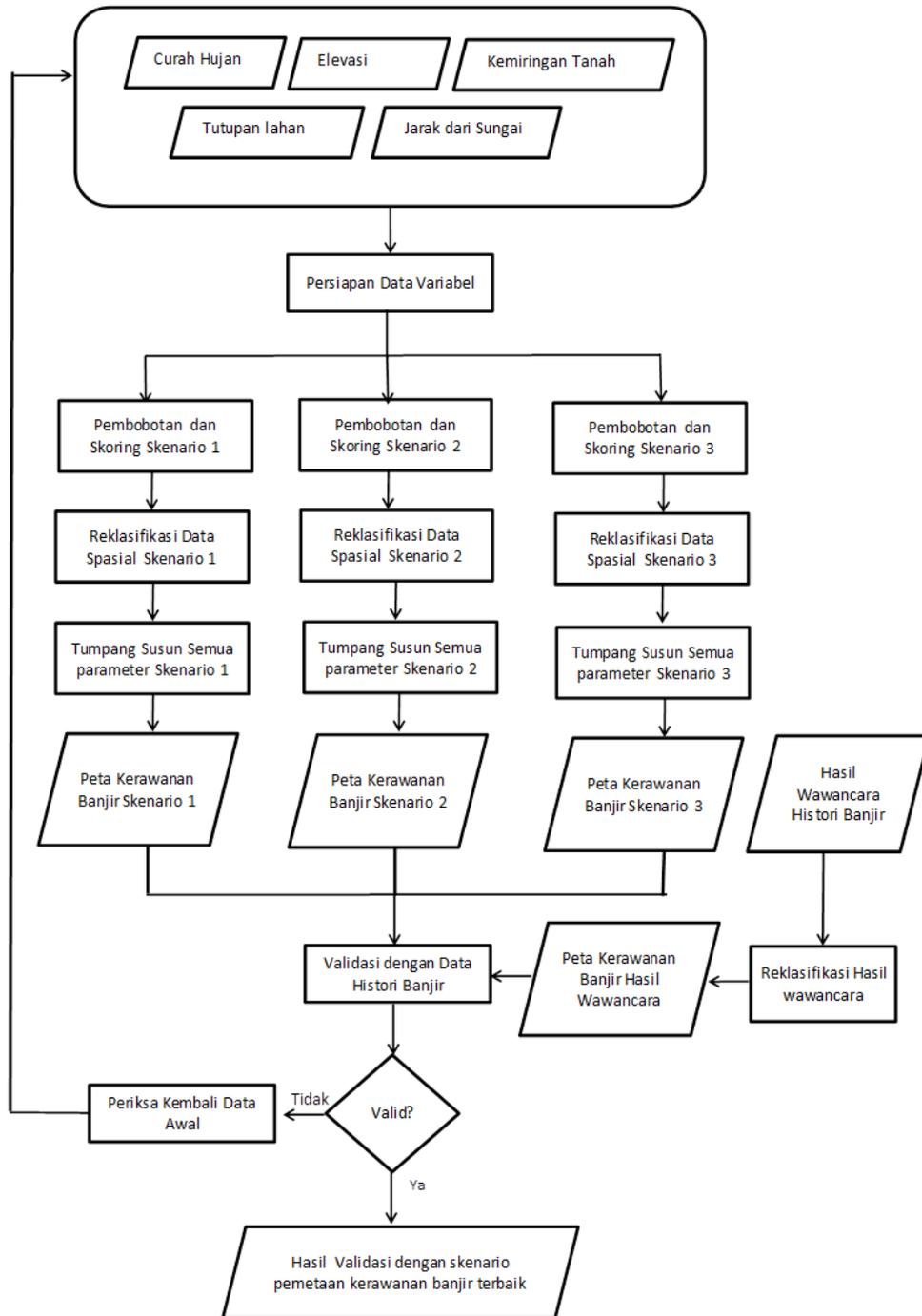
Data	Sumber
Curah Hujan	BMKG
Elevasi	DEMNAS
Kelerangan	DEMNAS
Jarak dari Sungai	RBI dan digitasi
Tutupan Lahan	Olahan Digitasi

Sumber: Rancangan Peneliti, 2024

Tabel 3. Pembobotan Skenario 1, 2 dan 3

Parameter	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Curah Hujan	15	20	15
Elevasi	20	20	20
Kelerangan	15	15	15
Jarak dari sungai	30	25	25
Tutupan Lahan	20	20	25

Sumber: Rancangan Peneliti, 2024



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian
(Sumber: Rancangan Peneliti, 2024)

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terdiri dari dua bagian yaitu hasil dari masing-masing pengolahan parameter dan masing-masing skenario, hasil wawancara, hasil validasi dan diskusi. Hasil penelitian terdiri dari hasil pengolahan parameter curah hujan, elevasi, kelerengan, jarak dari sungai, dan tutupan lahan. Pengolahan peta kerawanan banjir pada skenario 1, 2 dan 3, wawancara serta validasi.

Curah Hujan

Berdasarkan data curah hujan yang didapatkan dari pos hujan Desa Ciputri selama 13 tahun terakhir (2009-2022), maka dapat diketahui bahwa Desa Ciputri pada **Gambar 2**, pada umumnya

berada pada rentang lebih dari 3000 m yang masuk dalam kategori nilai 5 pada **Tabel 4**. Hal ini menunjukkan bahwa Desa Ciputri berada pada wilayah dengan tingkat curah hujan yang tinggi sehingga rawan dari banjir.

Tabel 4. Kategori dan Penilaian Parameter Curah Hujan

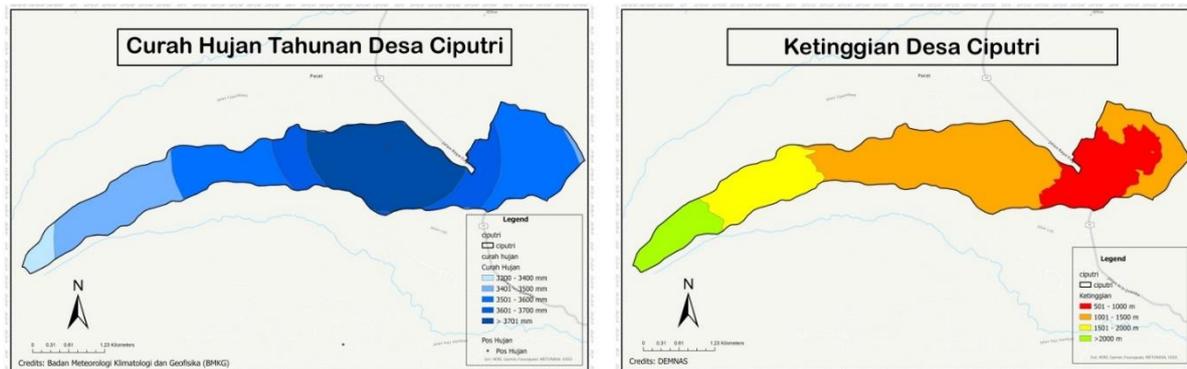
Kategori	Nilai
<1500 mm/tahun	1
1500-2000 mm/tahun	2
2000-2500 mm/tahun	3
2500-3000 mm/tahun	4
>3000 mm/tahun	5

Sumber: Rancangan Peneliti, 2024

Tabel 5. Kategori dan Penilaian Parameter Ketinggian

Kategori	Nilai
>2000 m	1
1501-2000 m	2
1001-1500 m	3
501-1000 m	4
<500 m	5

Sumber: Rancangan Peneliti, 2024



Gambar 2. Peta Curah Hujan Tahunan di Desa Ciputri (kiri); Peta Ketinggian di Desa Ciputri (kanan).
(Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian, 2024)

Elevasi (Ketinggian)

Pada parameter ketinggian terlihat di **Tabel 5** bahwa Desa Ciputri berada pada empat kategori elevasi yaitu mulai dari 501-1000 m hingga lebih dari 2000 m dengan warna merah (lihat **Gambar 2** sebelah kanan) menunjukkan wilayah dengan nilai terbesar yaitu pada kategori antara 501 hingga 1000 m, wilayah yang memiliki tingkat kerawanan banjir yang lebih tinggi dari wilayah lainnya dalam hal ketinggian.

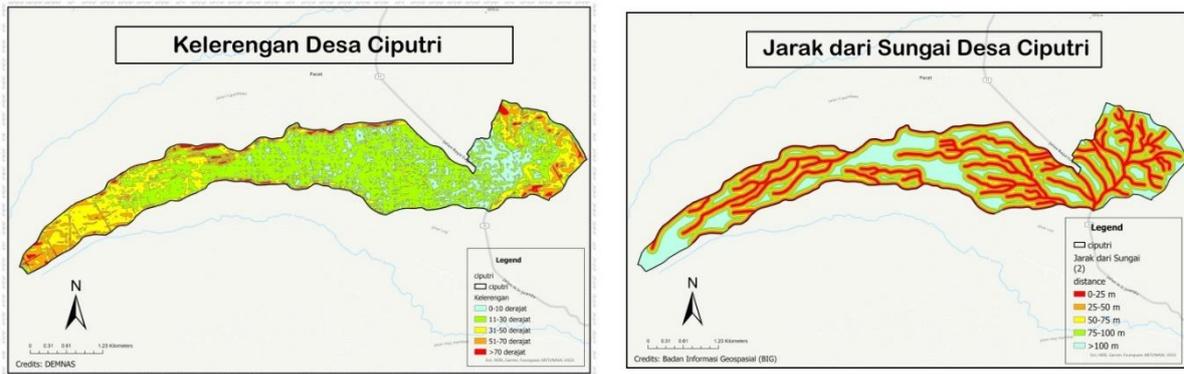
Kelerengan

Berdasarkan **Gambar 3** terlihat bahwa Desa Ciputri berada pada tingkat derajat kelerengan yang beragam mulai dari 0 hingga lebih dari 70 derajat. Variasi ini menunjukkan bahwa keberagaman tingkat kerawanan banjir di Desa Ciputri berdasarkan kelerengan. Pada wilayah yang berwarna merah dengan tingkat derajat lebih dari 70 menunjukkan potensi kerawanan banjir terbesar.

Tabel 6. Kategori dan Penilaian Parameter Kelerengan

Kategori	Nilai
0-10 derajat	1
11-30 derajat	2
31-50 derajat	3
51-70 derajat	4
>70 derajat	5

Sumber: Rancangan Peneliti, 2024



Gambar 3. Peta Kelerengan di Desa Ciputri (kiri); Jarak dari Sungai (kanan).
(Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian, 2024)

Jarak dari Sungai

Jarak dari sungai melalui buffer dilakukan menggunakan ArcGIS dengan batasan buffer seperti pada **Tabel 3** sebelah kanan. Hasil **Gambar 5** menunjukkan bahwa hampir di sebagian besar Desa Ciputri memiliki jarak yang dekat dengan sungai yaitu pada rentang 0 hingga 50 m. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar Desa Ciputri berada pada tingkat kerawanan banjir yang tinggi.

Tabel 7. Kategori dan Penilaian Parameter Jarak dari Sungai

Kategori	Nilai
0-10 derajat	1
11-30 derajat	2
31-50 derajat	3
51-70 derajat	4
>70 derajat	5

Sumber: Rancangan Peneliti, 2024

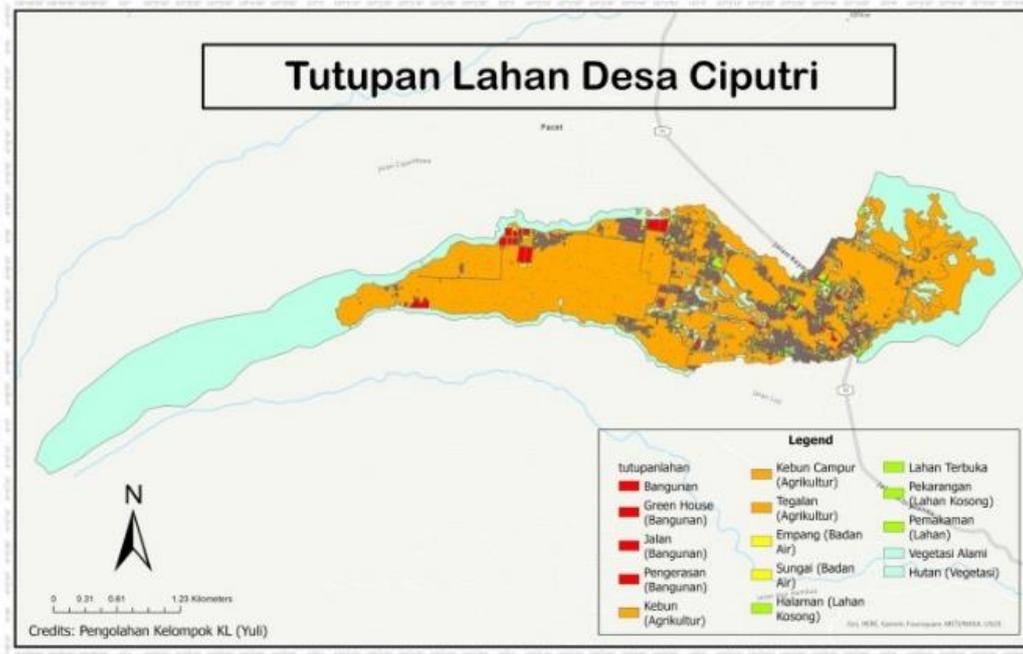
Tutupan Lahan

Berdasarkan Gambar 4, maka dapat diketahui bahwa Desa Ciputri memiliki 15 jenis tutupan lahan yang kemudian diberi warna sesuai dengan nilai kerawanan banjir, dimana warna jingga menunjukkan sebagian besar Desa Ciputri masuk dalam kategori lahan agrikultur yang rawan banjir dan warna biru muda yang menunjukkan lahan vegetasi yang tidak rawan banjir

Tabel 8. Kategori dan Penilaian Parameter Tutupan Lahan

Kategori	Nilai
Vegetasi	1
Lahan Kosong	2
Badan Air	3
Agrikultur	4
Bangunan	5

Sumber: Rancangan Peneliti, 2024



Gambar 4. Peta Tutupan Lahan di Desa Ciputri.
(Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian, 2024)

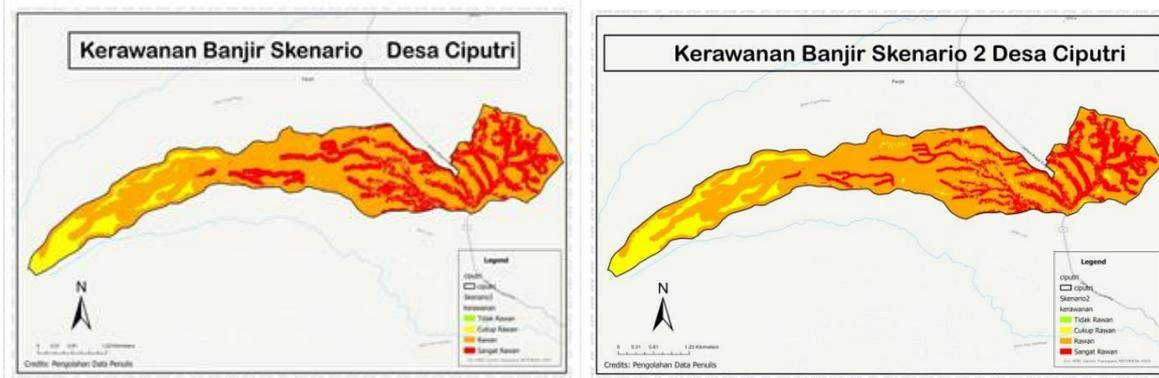
Tabel 9. Interval Bobot Tingkat Kerawanan Banjir

Kategori	Interval		
	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Tidak Rawan	20-123.75	20-135	20-133.75
Cukup Rawan	123.76-227.51	136-251	134-247.75
Rawan	227.52-331.27	252-367	248-361.75
Sangat Rawan	331.28-435	368-480	362-475

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian, 2024

Skenario 1

Dengan menggunakan pembobotan skenario 1 (**Gambar 5** kiri) dan dikalikan dengan nilai dari masing-masing parameter sehingga membentuk interval pada masing-masing tingkat kerawanan banjir yang tertera pada **Tabel 9**. Pengklasifikasian dan tumpang susun (*overlay*) yang telah dilakukan menghasilkan peta kerawanan banjir dimana pada sebagian besar wilayah Desa Ciputri masuk pada kategori “Rawan”. Skenario 1 yang memiliki bobot pada jarak dari sungai menunjukkan bahwa sebagian besar Desa Ciputri dekat dengan sungai.



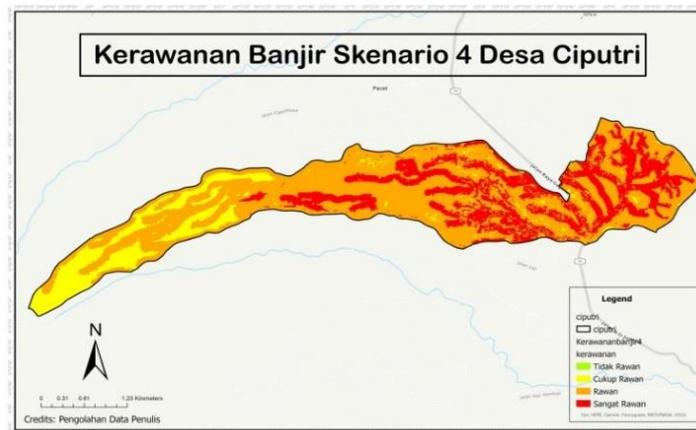
Gambar 5. Peta Skenario 1 (kiri); Peta Skenario 2 (kanan) Kerawanan Banjir Desa Ciputri.
(Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian, 2024)

Skenario 2

Pada skenario 2 (**Gambar 5** kanan), bobot terbesar ada pada jarak dari sungai yang diikuti oleh curah hujan, elevasi dan tutupan lahan. Terlihat pada **Gambar 8** bahwa wilayah berwarna merah yang menunjukkan wilayah dengan tingkat kerawanan banjir tertinggi yaitu “Sangat Rawan” meluas dibandingkan dengan skenario 1. Hal ini menunjukkan bahwa Desa Ciputri selain wilayah yang berada di dekat dengan sungai, juga memiliki tingkat curah hujan yang tinggi dan memiliki tutupan lahan yang rawan banjir seperti perkebunan dan bangunan.

Skenario 3

Pada **Gambar 6**, skenario 3 yang memiliki bobot terbesar pada jarak dari sungai dan tutupan lahan, menunjukkan bahwa tingkat sangat rawan menurun dibandingkan di skenario 2, dan tingkat “Cukup Rawan” lebih meluas.



Gambar 6. Peta Skenario 3 Kerawanan Banjir Desa Ciputri.
(Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian, 2024)

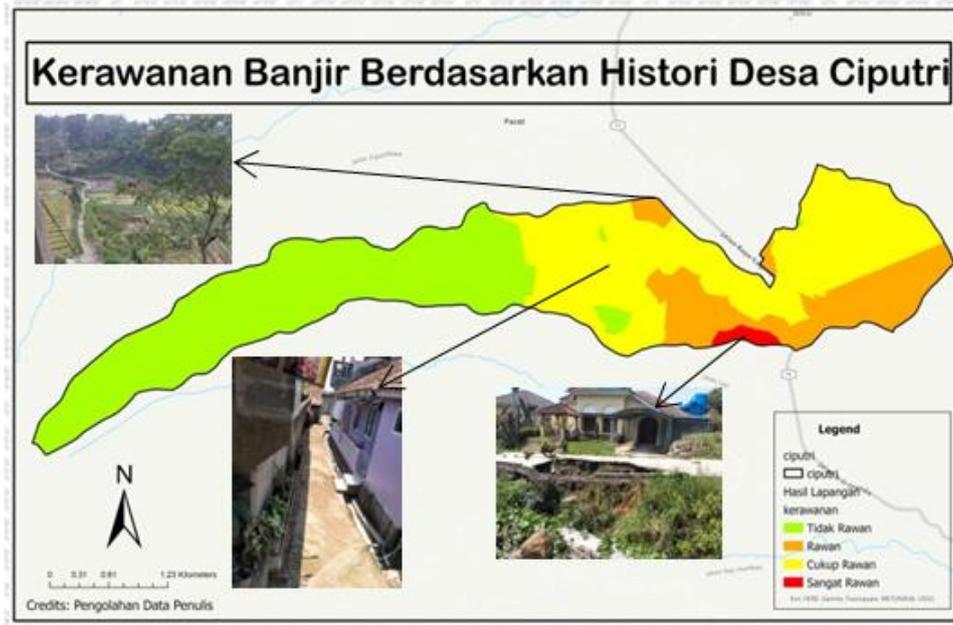
Wawancara

Hasil wawancara pada 50 titik responden terlihat pada **Gambar 7** (kiri) di Desa Ciputri menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah termasuk dalam kategori “Tidak Rawan” dan “Cukup Rawan” banjir. Pada tingkat “Tidak Rawan”, responden menjawab bahwa tidak pernah terjadi banjir di wilayah tersebut. Sedangkan pada wilayah “Cukup Rawan” banjir, responden mendapati lebih dari satu kali mengalami genangan antara 10 hingga 30 cm selama rentang waktu 2 jam atau kurang dari 2 jam. Wilayah ini pada umumnya berada pada wilayah perumahan yang padat penduduk dengan elevasi yang cukup tinggi. Sedangkan pada tingkat “Rawan”, dirasakan oleh masyarakat pada wilayah yang dekat dengan sungai dan berada pada elevasi yang lebih rendah. Dampak yang dirasakan oleh responden yang berada pada daerah “Rawan” banjir adalah genangan lebih dari 30 cm hingga sepinggang orang dewasa, dimana banjir tersebut merusak hasil kebun warga.



Gambar 7. Peta Lokasi Wawancara Desa Ciputri
(Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian, 2024)

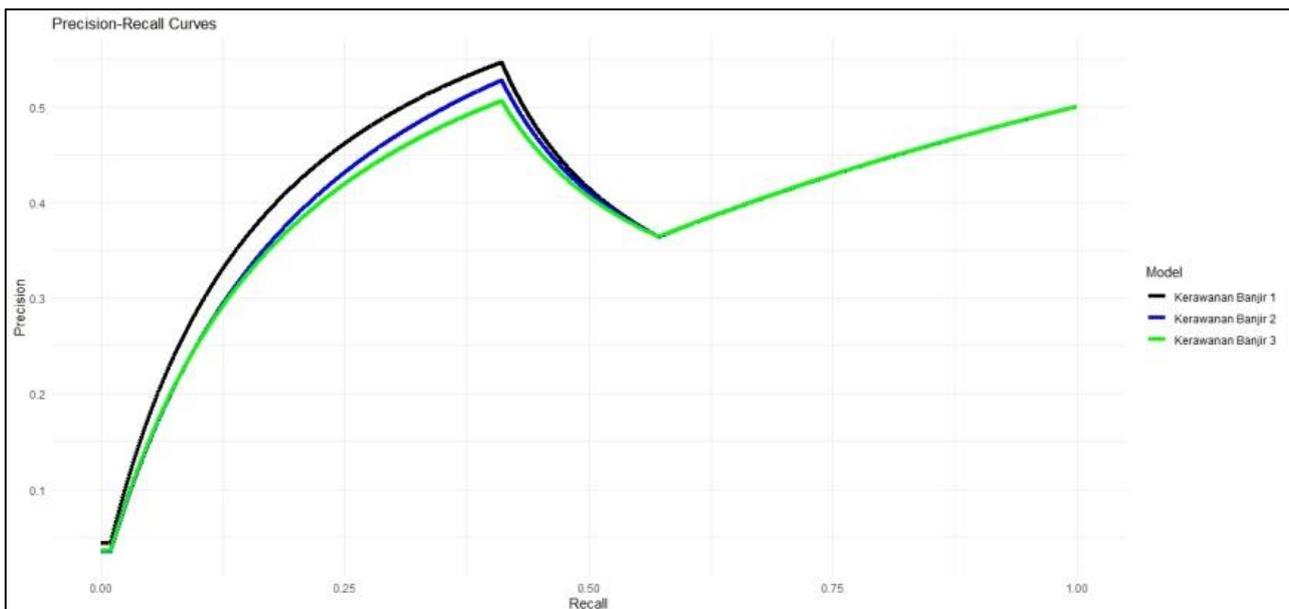
Pada daerah berwarna merah (**Gambar 8**), terlihat bahwa wilayah yang masuk dalam kategori “Sangat Rawan” tersebut mengalami kerusakan yang paling parah akibat banjir berupa terputusnya jalan dan kerusakan rumah penduduk. Wilayah yang sangat rawan ini berada paling dekat dengan sungai.



Gambar 8. Peta Kerawanan Banjir berdasarkan Histori Hasil Wawancara Desa Ciputri (Sumber: Hasil Analisis Data Penelitian, 2024)

Validasi

Hasil validasi menggunakan PRC terlihat pada **Gambar 9** dari ketiga skenario dengan kerawanan banjir yang dirasakan oleh masyarakat menunjukkan bahwa skenario 1 memiliki nilai presisi paling besar yaitu 60%, maka dapat dikatakan skenario 1 dengan bobot jarak dari sungai sebesar 30%, tutupan lahan 20%, elevasi 20%, curah hujan 15%, dan kelerenghan 15%, adalah yang paling baik digunakan di Desa Ciputri untuk memetakan kerawanan banjir dengan area “Rawan” sebesar 55%, area “Sangat Rawan” sebesar 30% dan area “Cukup Rawan” sebesar 15%.



Gambar 9. Grafik Perbandingan PRC Peta Kerawanan Banjir Skenario 1, 2 dan 3. (Sumber: Hasil Analisis Data Penelitian, 2024)

Hasil penelitian yang memiliki nilai validasi sekitar 60% menunjukkan bahwa performa pemetaan dengan skenario ini masih belum maksimal. Mengingat banjir adalah fenomena yang kompleks, perlu adanya penelitian kembali mengenai faktor pembentuk banjir di Desa Ciputri. Penambahan variabel seperti drainase, kerapatan sungai, jaringan jalan dan faktor lainnya dengan menggunakan skala yang sesuai pada level pedesaan perlu dipertimbangkan dalam pembuatan peta kerawanan banjir yang lebih baik. Minimnya data curah hujan dalam tingkat pedesaan menjadi salah satu hambatan dalam pembuatan peta kerawanan banjir, dimana menyebabkan variasi spasial kurang terlihat. Hal ini bisa disebabkan karena kurangnya titik pengamatan sekaligus rentang waktu pengamatan yang kurang panjang. Penambahan titik pengamatan curah hujan dan temporal pengamatan perlu dipertimbangkan untuk mendapatkan variasi spasial yang lebih baik dalam pembuatan peta kerawanan banjir. Sementara itu, dalam pendalaman penelitian, wawancara masyarakat dalam mencari informasi mengenai histori banjir perlu menambahkan pertanyaan yang lebih mendalam mengenai pengertian banjir dalam sudut pandang responden. Pemahaman yang seragam sebelum menjurus pada pertanyaan mengenai dampak dari banjir dan histori banjir di wilayah tersebut, akan mampu menghasilkan perolehan wawancara yang lebih akurat.

SIMPULAN

Pemetaan kerawanan banjir yang paling baik dapat dilakukan dengan skenario 1, yaitu menggunakan parameter jarak dari sungai menggunakan bobot sebesar 30%, tutupan lahan dengan bobot 20%, elevasi 20%, curah hujan 15%, dan kelerengaan 15%. Pembobotan pada parameter yang sesuai dapat memberikan nilai validasi yang lebih baik sebesar 60%. Desa Ciputri memiliki wilayah terbesar masuk kedalam area “Rawan” sebesar 55%, area “Sangat Rawan” sebesar 30% dan area “Cukup Rawan” sebesar 15%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh perangkat desa maupun masyarakat Desa Ciputri yang telah membantu dalam penelitian ini, terutama pada proses pengumpulan data wawancara. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) sebagai penyokong dana penelitian. Tak lupa ucapan terima kasih disampaikan kepada Departemen Geografi Universitas Indonesia yang mendukung dan menyelenggarakan program kerja lapangan berhubungan dengan dilakukannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R. D., Putra, R. P., & Susanti, S. (2023). Mapping Greater Bandung flood susceptibility based on multi-criteria decision analysis (MCDA) using AHP method. *Environmental Earth Sciences*, 82(15).
- BNPB. (2023). *Laporan Kinerja Tahun 2022*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Bucherie, A., Werner, M., Van Den Homberg, M., & Tembo, S. (2022). Flash flood warnings in context: Combining local knowledge and large-scale hydro-meteorological patterns. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 22(2), 461-480.
- Doswell III, C. A. (2003). *Flooding*. Elsevier.
- Fay, J. (2010). *Contemporary security management*. Elsevier.
- Hasbudy, K. (2021). Studi Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Menggunakan Metode Skoring dan Pembobotan Pada Daerah Kecamatan Tarakan Barat Kota Tarakan. *Skripsi*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan.
- Kumar, D., & Bhattacharjya, R. K. (2020). Estimation of Integrated Flood Vulnerability Index for the Hilly Region of Uttarakhand, India. *Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste*, 24(4).
- Liuzzo, L., Sammartano, V., & Freni, G. (2019). Comparison between different distributed methods for flood susceptibility mapping. *Water Resources Management*, 33, 3155-3173.

- Malakeel, G. S., Abdu Rahiman, K. U., & Vishnudas, S. (2021). Flood Risk Assessment Methods-A Review. *Current Trends in Civil Engineering: Select Proceedings of ICRACE 2020*, 197-208.
- Muin, S., Boer, R., & Suharnoto, Y. (2015). Pemodelan Banjir dan Analisis Kerugian Akibat Bencana Banjir di DAS Citarum Hulu. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 39(2), 75-84.
- Mujib, M. A., Apriyanto, B., Kurnianto, F. A., Ikhsan, F. A., Nurdin, E. A., Pangastuti, E. I., & Astutik, S. (2021). Assessment of Flood Hazard Mapping Based on Analytical Hierarchy Process (AHP) and GIS: Application in Kencong District, Jember Regency, Indonesia. *Geosfera Indonesia*, 6(3), 353.
- Ngo, H. T. T., Dam, N. D., Bui, Q. A. T., Al-Ansari, N., Costache, R., Ha, H., ... Pham, B. T. (2023). Prediction of Flash Flood Susceptibility of Hilly Terrain Using Deep Neural Network: A Case Study of Vietnam. *CMES - Computer Modeling in Engineering and Sciences*, 135(3), 2219-2241.
- Nursyahfitri, R., Rozikin, C., & Adam, R. I. (2022). Penerapan Metode SMOTE dalam Klasifikasi Daerah Rawan Banjir di Karawang Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 10(4), 339.
- Rakuasa, H., & Latue, P. C. (2023). Analisis Spasial Daerah Rawan Banjir di DAS Wae Heru, Kota Ambon. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Laban*, 10(1), 75-82.
- Romadhon, M. R., & Aziz, A. (2022). Determination of Flood Susceptibility Index Using Overlay-Scoring Data Method based on Geographic Information System (GIS) in Semarang City, Central Java, Indonesia. *AgriHealth: Journal of Agri-Food, Nutrition and Public Health*, 3(2), 104.
- Saifudin, A., Maulana, M. A., & Damanegara, A. A. N. S. (2023). Analisis Kerentanan Banjir Menggunakan Data Citra Satelit dan Machine Learning di Kota Surabaya. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 21(3), 205.
- 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.
- Saputra, D. H., Feronika, I., Aisah, S. N., & Hadibasyir, H. Z. (2023). Flood susceptibility assessment using topographic wetness index in a part of brantas watershed. In I. N., S. Y., S. E., F. V.N., & A. A.D. (Eds.), *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2727). American Institute of Physics Inc.
- Sari, A. (2023). *Sistem Informasi Geografis Dalam Pemetaan Kontur Daerah Rawan Banjir Di Desa Laya Kecamatan Baturaja Barat*. 19(2), 516-521.
- Sitorus, I. H. O., Bioresita, F., & Hayati, N. (2021). Analisa Tingkat Rawan Banjir di Daerah Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Pembobotan dan Scoring. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1).
- Teng, J., Jakeman, A. J., Vaze, J., Croke, B. F. W., Dutta, D., & Kim, S. (2017). Flood inundation modelling: A review of methods, recent advances and uncertainty analysis. *Environmental Modelling and Software*, 90, 201-216.
- Umar, N. (2013). Pengetahuan dan Kesiapsiagaan Masyarakat Menghadapi Bencana Banjir di Bolapapu Kecamatan Kulawi Sigi Sulawesi Tengah. *Jurnal Keperawatan Soedirman*, 8(3), 184-192.
- Utomo, B. B., & Supriharjo, R. D. (2012). Pemintakatan Risiko Bencana Banjir Bandang di Kawasan Sepanjang Kali Sampean, Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Teknik ITS*, 1(1), 58-62.