

Analisis Daerah Rawan Banjir dengan Metode *Composite Mapping Analysis* (CMA) di Kota Padang

(Flood Vulnerability Analysis using Composite Mapping Analysis (CMA) in Padang City)

Yahya Darmawan, Imawan Mashuri, Muhamad Arif Jumansa, Fadhil Muhammad Aslam, Anindya Azzahra

Climatology Department, State College of Meteorology, Climatology and Geophysics (STMKG)
Jl. Perhubungan I No. 5, Pondok Betung, Pondok Aren, Kota Tangerang Selatan, Banten 15221 Indonesia
E-mail: yahya.darmawan@bmkkg.go.id

Diterima: 11 September 2023; Direvisi: 9 Oktober 2023; Disetujui untuk Dipublikasikan: 28 November 2023

ABSTRAK

Kota Padang merupakan ibu kota Provinsi Sumatera Barat dan terletak di dalam wilayah yang padat penduduk. Kota ini memiliki Indeks Resiko Bencana (IRBI) yang tinggi untuk banjir. Meskipun Badan Penanggulangan Bencana Nasional (BNPB) telah membuat peta Indeks Resiko Bencana banjir untuk seluruh Indonesia, namun peta tersebut bersifat global dan belum mencerminkan kondisi fisik sebenarnya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kerawanan terhadap banjir di Kota Padang dengan menggunakan metode *Composite Mapping Analysis* (CMA) berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Beberapa parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi curah hujan, kemiringan lereng (*slope*), tutupan lahan, dan jenis tanah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode multi-kriteria berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG), yang melibatkan pembobotan (*scoring*) dan *overlay* dari keempat parameter tersebut untuk menghasilkan peta kerawanan banjir di wilayah Kota Padang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kota Padang, yang terdiri dari 11 kecamatan, memiliki tingkat kerawanan yang beragam terhadap banjir. Peta kerawanan banjir menunjukkan bahwa wilayah utara Kota Padang, termasuk wilayah Kecamatan Koto Tengah, Nanggalo, dan Padang Utara, memiliki tingkat kerawanan banjir yang sangat tinggi. Di sisi lain, wilayah Kecamatan Kuranji memiliki potensi banjir yang bervariasi dari tingkat rawan menengah hingga sangat rawan.

Kata kunci: banjir, CMA, Kota Padang, *overlay*

ABSTRACT

Padang City is the capital of West Sumatra Province and is located in a densely populated area. The city has a high Disaster Risk Index (IRBI) for floods. Although the National Disaster Management Agency (BNPB) has created a Disaster Risk Index map for floods covering all of Indonesia, this map has a global scope. It does not accurately reflect the actual physical conditions. This research aims to analyze Padang City's flood vulnerability map using a Geographic Information System (GIS) based Composite Mapping Analysis (CMA). Several parameters used in this study include rainfall, slope, land cover, and soil type. The method employed in this research is a multi-criteria GIS-based approach involving weighting (scoring) and overlaying these four parameters to generate a flood vulnerability map for the Padang City area. The research results show that Padang City, consisting of 11 districts, has varying vulnerability to floods. The flood vulnerability map indicates that the northern part of Padang City, including Koto Tengah, Nanggalo, and Padang Utara, has a very high vulnerability for floods. On the other hand, the Kuranji district exhibits flood potential ranging from moderate to very high vulnerability.

Keywords: flooding, CMA, Padang City, *overlay*

PENDAHULUAN

Banjir adalah salah satu bencana alam yang sering terjadi di beberapa wilayah Indonesia. Banjir terjadi ketika air tidak dapat tertampung dalam saluran pembuangan atau aliran air terhambat dalam saluran pembuangan, sehingga meluap dan membanjiri daerah sekitarnya (Suripin, 2004). Banjir dapat disebabkan oleh kondisi dan fenomena alam seperti topografi dan curah hujan, serta oleh kondisi geografis daerah dan aktivitas

manusia yang memengaruhi perubahan tata ruang atau tata guna lahan di suatu wilayah (Rosyidie, 2013).

Kota Padang adalah kota terbesar di pantai barat Pulau Sumatra sekaligus ibu kota Provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Berdasarkan letak astronomisnya, Kota Padang berada di antara 0°44' dan 01°08' Lintang Selatan serta antara 100°05' dan 100°34' Bujur Timur. Sebagai daerah yang berada di daerah pesisir, Kota Padang termasuk wilayah yang tak luput dari bencana

banjir (Putri et al., 2023). Banyak faktor yang menjadi penyebab banjir di Kota Padang. Beberapa diantaranya ialah dikarenakan hujan dengan intensitas tinggi, semakin sedikitnya lahan terbuka hijau sebagai daerah resapan air, jenis tanah yang sulit menyerap air, dan bentangan alam yang landai yang menyebabkan air mengalir ke daerah sasaran banjir (Angelina, Wiguna, & Sedana, 2022; Findayani, 2015; Putra & Mandala, 2021; Sugestiadi & Basuki, 2019). Meskipun Badan Penanggulangan Bencana Nasional (BNPB) telah mengeluarkan peta Indeks Risiko Bencana Banjir untuk wilayah Kota Padang, namun informasi tersebut masih bersifat regional dan belum secara spesifik mewakili kondisi fisis di kota Padang (**Gambar 1**).

Mengingat frekuensi terjadinya banjir yang sering melanda Kota Padang dan dampak kerugian yang ditimbulkannya, sangat penting untuk melakukan analisis masalah serta mengumpulkan informasi tentang wilayah yang berpotensi mengalami banjir. Langkah ini diharapkan akan membuka peluang untuk perencanaan dan tindakan penanganan yang lebih efektif guna mengurangi risiko banjir di Kota Padang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan potensi daerah rawan banjir dengan memanfaatkan data seperti curah hujan, jenis tanah, tutupan lahan, dan kemiringan lereng, sebagaimana dijelaskan dalam studi sebelumnya (Utama & Naumar, 2015). Selanjutnya, analisis akan dilakukan dengan melakukan pembobotan dan overlay data-data tersebut untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang wilayah-wilayah yang mungkin rawan terhadap bencana banjir di Kota Padang. Harapannya, hasil dari penelitian ini akan memberikan kontribusi penting dalam mendukung upaya mitigasi bencana banjir serta memberikan panduan bagi masyarakat dalam menghadapi potensi risiko ini di Kota Padang.

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di wilayah Kota Padang yang merupakan ibukota Provinsi Sumatera Barat dan merupakan kota terbesar di pantai barat Pulau Sumatera. Kota Padang yang terletak pada 00' 44" – 01' 05" LS dan 100' 05" – 100' 34" BT. Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah curah hujan tahunan periode 2017-2021, kemiringan lereng (*slope*), tutupan lahan, dan jenis tanah untuk digunakan sebagai parameter dalam pemetaan wilayah potensi banjir (Ramadhan, Handayani, & Darminto, 2022; Sitorus, Bioresita, & Hayati, 2021).

Data yang digunakan

Data sekunder yang dipergunakan dalam penelitian ini dapat terlihat di **Tabel 1**. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Composite Mapping Analysis (CMA)* berbasis SIG. Metode ini biasa digunakan sebagai metode manipulasi data raster, dengan melakukan *overlay* dalam bentuk polygon dari data raster dalam aplikasinya terhadap bidang lingkungan (Mataburu, Handawati, & Hijrawadi, 2022; Sukowati & Kusratmoko, 2019). CMA mampu mengidentifikasi hubungan yang kompleks dan nonlinier antara variabel-variabel yang terlibat, menghasilkan visualisasi grafis yang memudahkan pemahaman pola dan hubungan antar variabel dan CMA dirancang untuk menangani data multivariabel. Ini memungkinkan analisis yang lebih mendalam daripada metode analisis data yang lebih sederhana. Dalam CMA, proses pembobotan (*weighting*) dan *overlay* akan diterapkan untuk beberapa variabel yang digunakan dalam model (**Gambar 2**). Berikut adalah langkah-langkah untuk melakukan CMA dalam pemodelan banjir menggunakan ArcGIS 10.8.

Tabel 1. Parameter banjir

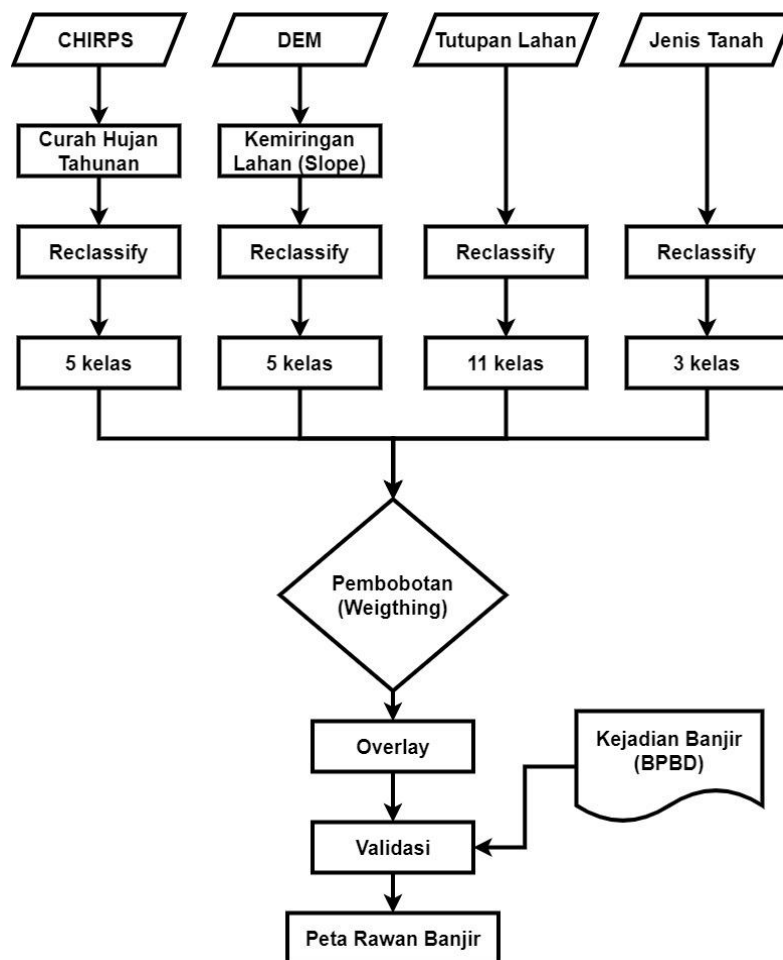
Data	Resolusi Spasial	Periode data	Sumber
Curah Hujan	5.5 km	2017-2021	CHIRPS
DEM	30 m	-	SRTM
Tutupan Lahan	-	2019	KLHK
Jenis Tanah	-	2019	Kementan

Pertama, langkah awal dalam proses ini adalah persiapan data. Langkah ini melibatkan pengumpulan dan persiapan kumpulan data spasial yang diperlukan untuk analisis. Selanjutnya, dilakukan standarisasi data. Kemudian, dilakukan pemberian bobot untuk tiap variabel dan kategori. Bobot diberikan kepada masing-masing parameter berdasarkan tingkat kepentingan variabel tersebut dalam mempengaruhi kerawanan banjir. Bobot ini mencerminkan signifikansi relatif dari setiap parameter dalam analisis keseluruhan. Setelah itu, dilakukan proses overlay data dan perhitungan bobot. Setelah perhitungan bobot tersebut, maka dilakukan pengolahan dan interpretasi data. Langkah terakhir adalah melakukan validasi peta kerawanan banjir dengan menggunakan data kejadian banjir dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD).



sumber: <https://inarisk.bnpb.go.id/irbi>

Gambar 1. Indeks risiko bencana banjir di Kota Padang oleh BPNB.



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta daerah rawan banjir di Kota Padang dibuat berdasarkan 4 parameter penyebab bencana banjir yang meliputi curah hujan, kemiringan lereng, tutupan lahan, dan jenis tanah.

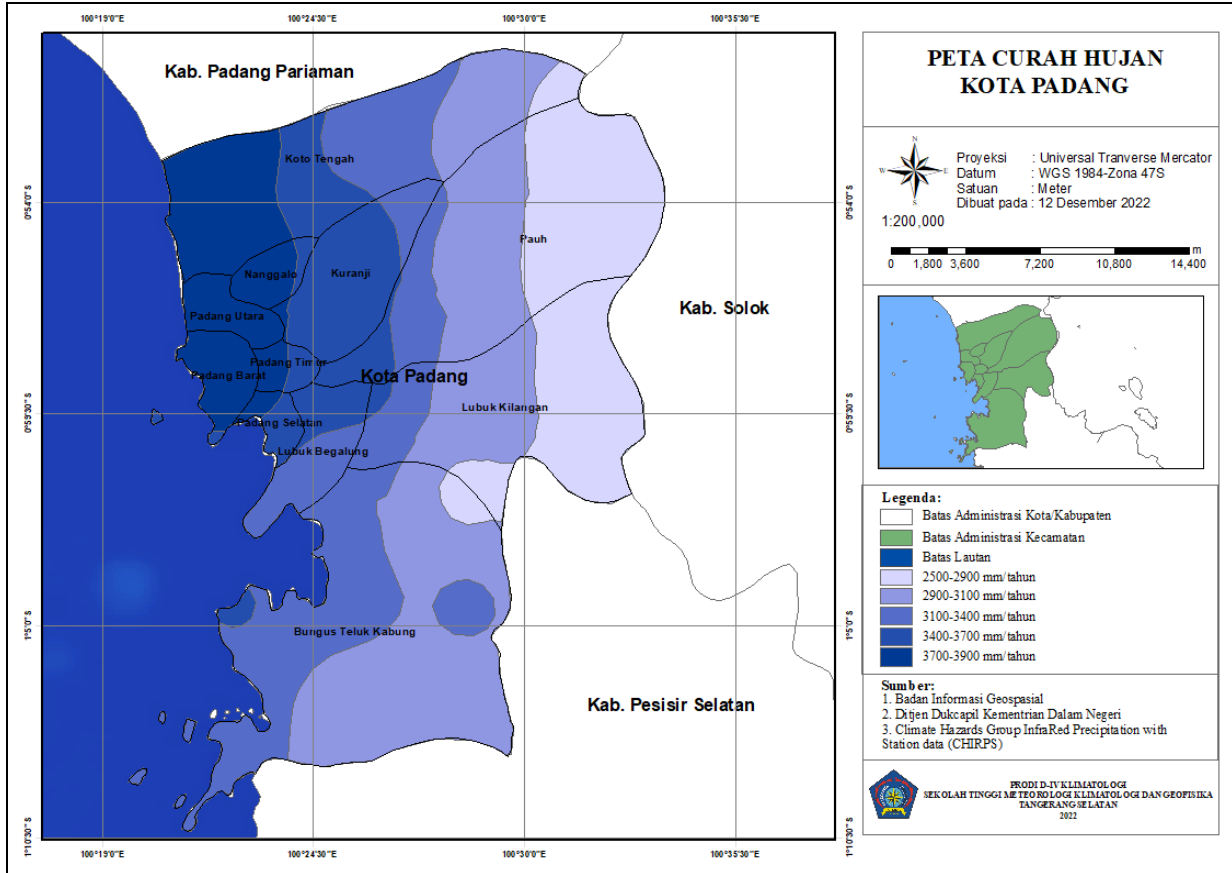
Curah Hujan

Peta curah hujan (**Gambar 3**) diperoleh dari citra satelit *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data* (CHIRPS) untuk wilayah Indonesia periode tahun 2017-2021. Pemilihan periode tersebut mewakili rata-rata hujan terkini agar hasil pengolahan data lebih relevan. Metode interpolasi curah hujan yang digunakan adalah *Inverse Distance Weight* (IDW)

untuk menaksir suatu nilai pada lokasi yang tidak tersampel berdasarkan data di sekitarnya (Purnomo, 2018; Yudanegara, Astutik, Hernandi, Soedarmodjo, & Alexander, 2021).

Berdasarkan **Gambar 3** menunjukkan bahwa curah hujan selama 5 tahun di Kota Padang didominasi curah hujan yang bernilai 2900-3100

mm/tahun dengan luas wilayah sebesar 17359 ha. Curah hujan tersebut mencakup kecamatan Koto Tengah, Pauh. Daerah yang bercurah hujan tinggi akan lebih rawan terhadap bencana banjir (Sitorus, Bioresita, & Hayati, 2021). Untuk selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 2**.



Gambar 3. Peta curah hujan Kota Padang.

Tabel 2. Parameter curah hujan

Curah Hujan (mm/tahun)	Skor	Bobot (%)	Luas (Ha)
2500-2900	1		10779
2900-3100	3		17359
3100-3400	5	25	13203
3400-3700	7		7160
3700-3900	9		6831

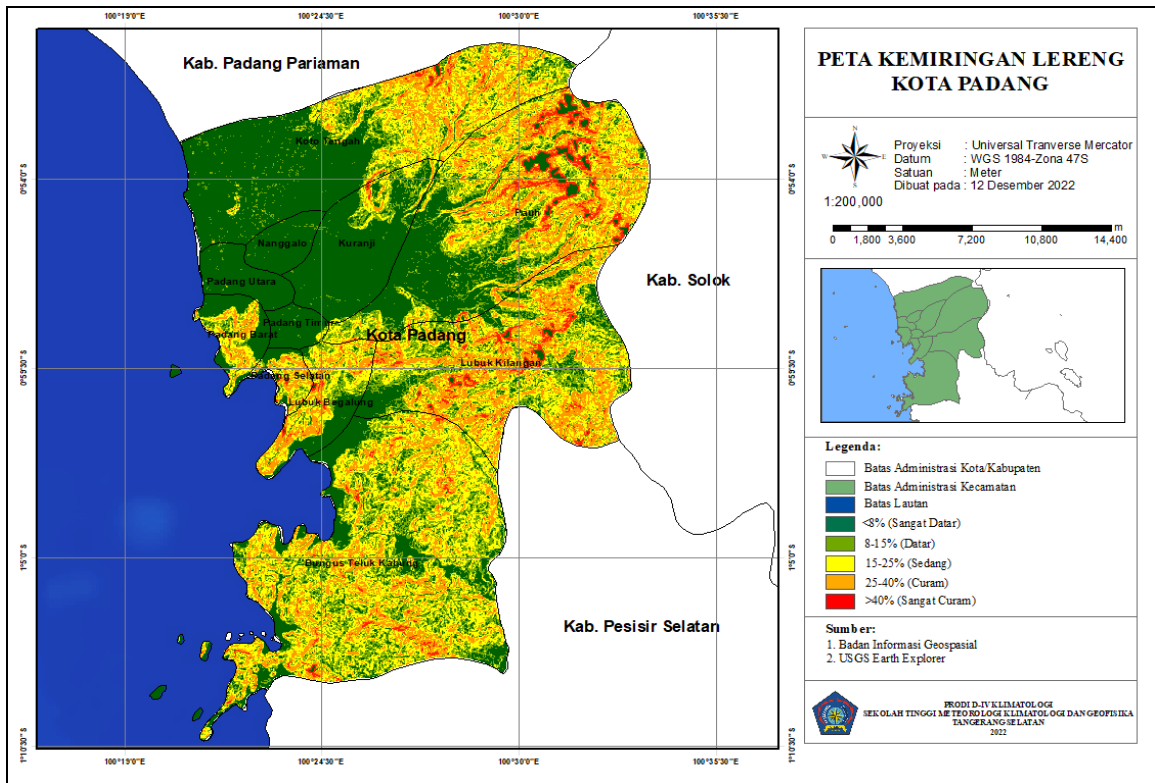
Sumber: Sitorus et al., (2021)

Kemiringan Lereng (Slope)

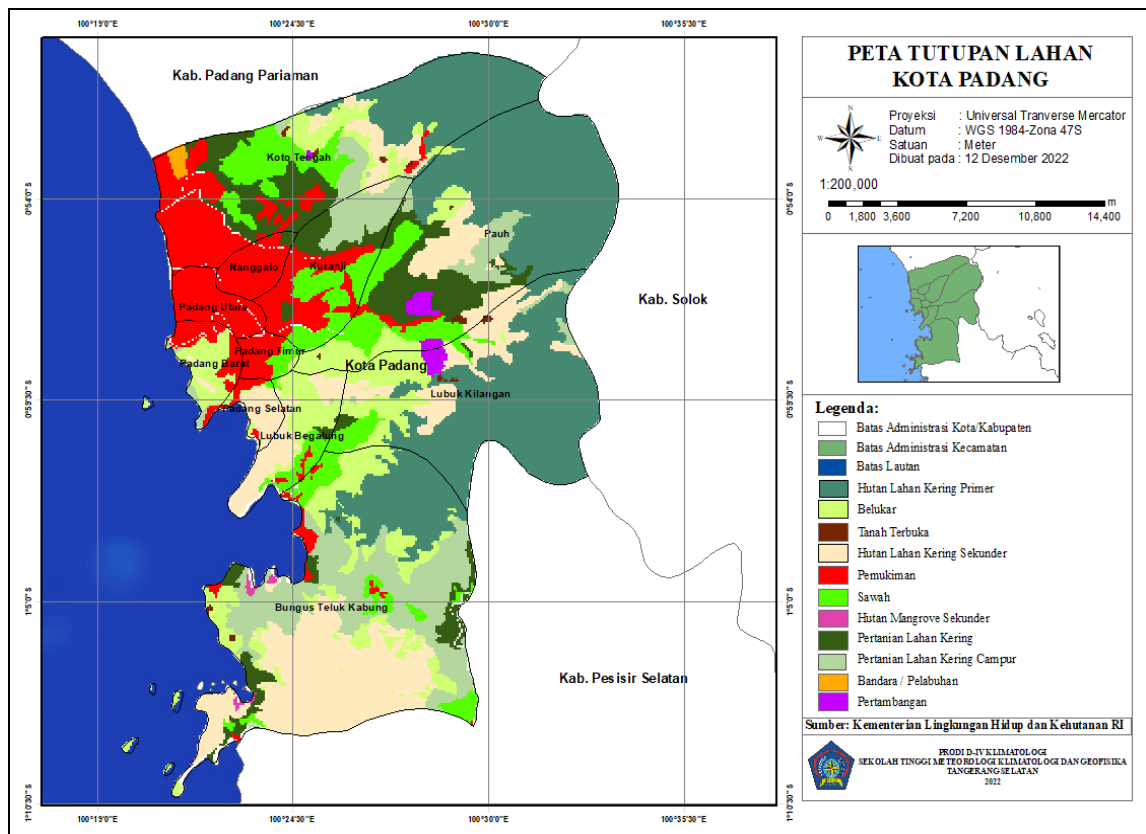
Peta kemiringan lereng diperoleh pengolahan data *United States Geological Survey* atau USGS. Fitur atau *toolbox* pengolahan data yang

digunakan adalah *slope* untuk menganalisis secara spasial dimana mengubah dari ketinggian menjadi kemiringan. Kemiringan lereng berpengaruh terhadap kecepatan limpasan air (Pratomo, 2008). Semakin rendah kemiringan lereng maka semakin rawan terjadi banjir.

Pada **Gambar 4** menunjukkan bahwa kemiringan lereng di Kota Padang didominasi kemiringan <8 % atau masuk kategori sangat datar dengan luas wilayah sebesar 19470 Ha. Kemiringan lereng yang sangat datar mencakup sebagian besar kecamatan Padang Utara, Padang Timur, Padang Timur, Naggalo, Kuranji, dan Koto Tengah karena dekat dengan pantai barat Sumatera. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 3**.



Gambar 4. Peta kemiringan lereng Kota Padang.



Gambar 5. Peta tutupan lahan Kota Padang

Tabel 3. Parameter kemiringan lereng.

Kemiringan Lereng	Skor	Bobot (%)	Luas (Ha)
Sangat Curam	1		552
Curam	3		6280
Sedang	5	25	13717
Datar	7		14842
Sangat Datar	9		19470

Sumber: Sitorus et al., (2021)

Tutupan Lahan (Land Cover)

Peta tutupan lahan diperoleh dari pengolahan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Republik Indonesia. Peta tutupan lahan terbagi menjadi 11 (sebelas) kelas tutupan lahan sebagai berikut: Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder, Hutan Mangrove Sekunder, Belukar, Pemukiman, Pertanian Lahan Kering, Pertanian Lahan Kering Campur, Tanah Terbuka, Sawah, Bandara / Pelabuhan, dan Pertambangan. Peta tutupan lahan ini merupakan hasil fitur atau *toolbox clip* dari peta tutupan lahan Sumatera Barat pada tahun 2019. Tutupan lahan berperan terhadap terjadinya banjir (Wardhana, Astuti, & kurnia, 2018). Semakin banyak tutupan lahan seperti sawah, pemukiman, dan pertambangan, maka semakin cepat terjadinya banjir karena area resapan air menjadi berkurang. Sebaliknya, jika tutupan lahan berupa vegetasi semakin banyak, maka akan mengurangi potensi terjadinya banjir.

Berdasarkan **Gambar 5** menunjukkan bahwa tutupan lahan di Kota Padang didominasi hutan lahan kering primer dengan luas wilayah sebesar 15548 Ha. Tutupan lahan berupa hutan lahan

kering primer mencakup sebagian wilayah kecamatan Koto Tengah, Pauh, Lubuk Kilangan, dan Bungus Teluk Kabung. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 4** sebagai berikut.

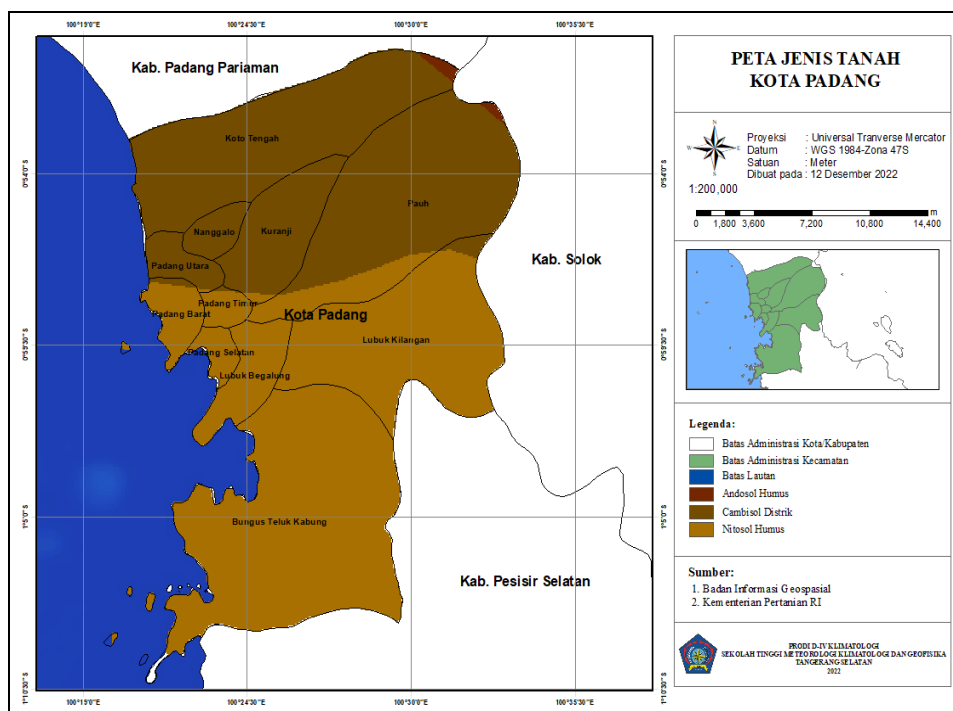
Tabel 4. Parameter tutupan lahan.

Tutupan Lahan	Skor	Bobot (%)	Luas (Ha)
Hutan Lahan Kering Primer	1		15548
Hutan Lahan Kering Sekunder	1		8426
Hutan Mangrove Sekunder	3		72
Belukar	5		6200
Pemukiman	7	25	6079
Pertanian Lahan Kering	7		4226
Pertanian Lahan Kering Campur	7		5773
Tanah Terbuka	9		118
Sawah	9		4621
Bandara / Pelabuhan	9		115
Pertambangan	9		339

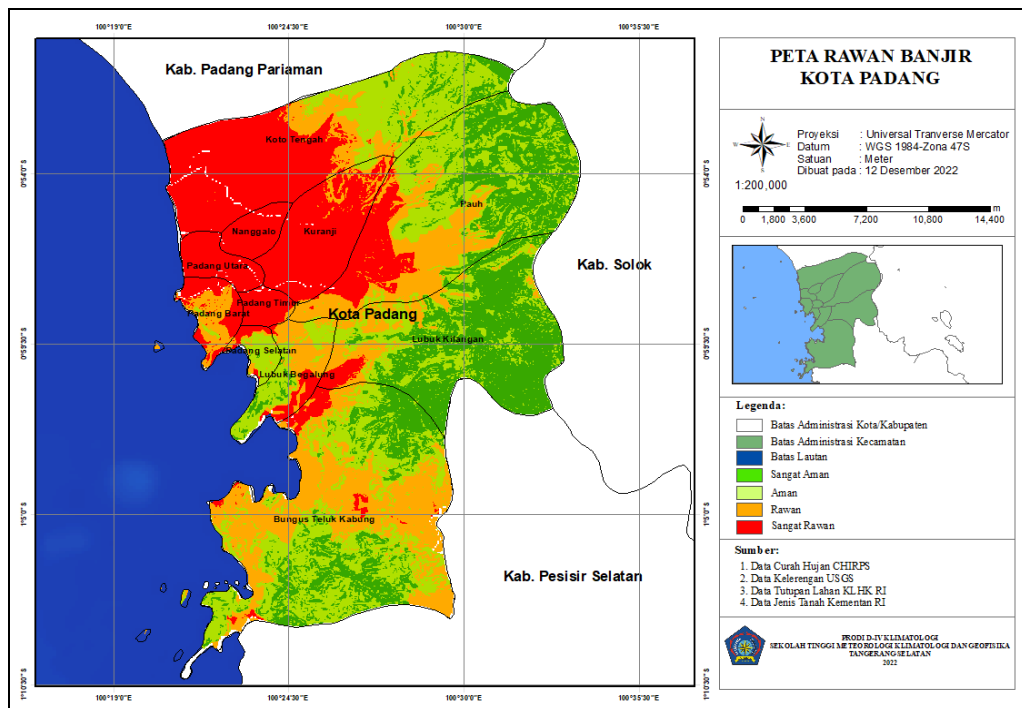
Sumber: Ramadhan et al., (2022)

Jenis Tanah (Soil Type)

Peta Jenis tanah diperoleh dari pengolahan data Kementerian Pertanian (Kementan) Republik Indonesia. Fitur atau *toolbox* pengolahan data yang digunakan adalah *clip* untuk memotong peta jenis tanah seluruh Indonesia menjadi spesifik untuk wilayah Kota Padang. Jenis tanah berpengaruh terhadap terjadinya banjir karena sifat infiltrasi air dan permeabilitas yang berbeda-beda (Arianto, Suryadi, & Perwitasari, 2021).



Gambar 6. Peta jenis tanah Kota Padang.



Gambar 7. Peta rawan banjir Kota Padang.

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan bahwa jenis tanah di Kota Padang didominasi oleh tanah nitosol humus dengan luas wilayah sebesar 29929 Ha. Jenis tanah nitosol humus mencakup sebagian besar wilayah kecamatan Padang Barat, Padang Timur, Padang Selatan, Lubuk Begalung, Lubuk Kilangan, dan Bungus Teluk Kabung. Karakteristik dari tanah nitosol humus yaitu bertekstur halus dan dalam, berdrainase baik serta bersifat sedikit asam sampai kuat (UNESCO, 1979a). Pemberian skor pada jenis tanah didasarkan pada kemampuan tanah untuk menyerap air. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Parameter jenis tanah.

Jenis Tanah	Skor	Bobot (%)	Luas (Ha)
Andosol Humus	1		221
Nitosol Humus	3	25	29929
Kambisol Distrik	5		25055

Sumber: UNESCO, (1979b)

Peta Rawan Banjir

Peta rawan banjir diperoleh dari total skoring empat parameter sebelumnya yaitu curah hujan, kemiringan lereng, tutupan lahan, dan jenis tanah dengan pembobotan yang sama besar. Fitur atau toolbox yang digunakan dalam pengolahan peta rawan banjir yaitu *intersect* dan *dissolve* untuk menggabungkan total nilai serta menganalisis secara spasial parameter yang dipilih. Peta zona rawan banjir dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode yang sama, mengklasifikasikan wilayah rawan banjir kedalam

tiga kelas yaitu Rawan Tinggi, Rawan Sedang, dan Rawan Rendah, memberikan hasil bahwa di kota padang 9.513 ha wilayahnya merupakan wilayah dengan kategori rawan tinggi banjir, 10.220 ha adalah wilayah rawan sedang, dan 49.745 adalah wilayah rawan rendah banjir (Iswandi, 2017). Berdasarkan gambar 7 dengan membagi tingkat kerawanan kedalam 4 kategori yaitu Sangat Aman, Aman, Rawan, dan Sangat Rawan, menunjukkan bahwa tingkat kerawanan banjir di Kota Padang didominasi oleh tingkat aman dengan luas wilayah sebesar 15654.4 ha. Semakin tinggi total nilai skoring dan pembobotan, maka semakin tinggi pula tingkat kerawanan banjir. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat kerawanan banjir.

Tingkat Kerawanan	Total Nilai	Luas (Ha)
Sangat Aman	1,00-3,00	12886
Aman	3,01-4,50	15654
Rawan	4,51-6,00	12059
Sangat Rawan	6,00-8,00	13374

Sebaran tingkat kerawanan banjir dapat dilakukan dengan menghitung luas wilayah banjir per kecamatan untuk memetakan daerah rawan banjir maupun daerah sangat rawan banjir. Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa seluruh kecamatan di Kota Padang sangat rawan terhadap banjir dengan luas sebaran yang bermacam-macam. Kecamatan Naggalo menjadi daerah yang memiliki luas sebaran sangat rawan banjir paling besar dengan nilai 884 Ha atau sama dengan luas kecamatan itu sendiri. Kemiringan lereng yang sangat rendah serta curah hujan yang sangat

tinggi menjadi faktor utama kecamatan Padang Utara dan Naggalo menjadi daerah yang sangat rawan banjir. Di sisi lain, Kecamatan Bungus Teluk Kabung menjadi daerah dengan luas sebaran sangat rawan banjir yang paling kecil.

Tabel 7. Sebaran wilayah kategori "Sangat Rawan" Banjir.

Kecamatan	Luas Kecamatan (Ha)	Luas Sebaran (Ha)
Bungus Teluk Kabung	15311	443
Lubuk Kilangan	8951	266
Lubuk Begalung	2073	297
Padang Selatan	621	130
Padang Timur	599	571
Padang Barat	1284	584
Padang Utara	1043	794
Naggalo	884	884
Kuranji	3471	3075
Pauh	11310	1522
Koto Tengah	9774	5001

Luas sebaran sangat rawan banjir di Kecamatan Bungus Teluk Kabung sebesar 443 Ha dari total luas kecamatan sebesar 15331 Ha. Faktor utama luas sebaran sangat rawan banjir yang kecil pada kecamatan Bungus Teluk Kabung yaitu kemiringan lereng yang curam serta tutupan lahan masih didominasi oleh hutan lahan kering primer dan hutan lahan kering sekunder. Berdasarkan **Tabel 8** menunjukkan bahwa beberapa kecamatan di Kota Padang rawan terhadap banjir dengan luas sebaran yang bervariasi.

Tabel 8. Sebaran Wilayah Kategori "Rawan" Banjir

Kecamatan	Luas Kecamatan (Ha)	Luas Sebaran (Ha)
Bungus Teluk Kabung	15311	5567
Lubuk Kilangan	8951	1010
Lubuk Begalung	2073	734
Padang Selatan	621	91
Padang Timur	599	28
Padang Barat	1284	585
Padang Utara	1043	300
Naggalo	884	0
Kuranji	3471	321
Pauh	11310	2593
Koto Tengah	9774	1137

Kecamatan Padang barat menjadi daerah yang memiliki luas sebaran rawan banjir terbesar dengan nilai 585 Ha atau hampir setengah dari total kecamatannya sebesar 1284 Ha. Curah hujan yang sangat tinggi serta tutupan lahan didominasi pemukiman dan belukar menjadi penyebab utama Kecamatan Padang Barat termasuk daerah yang rawan banjir. Disamping itu, Kecamatan Lubuk Kilangan menjadi daerah dengan luas sebaran rawan banjir terkecil dengan nilai 1010 Ha dari

total luas kecamatan sebesar 8951 Ha. Curah hujan yang rendah, kemiringan lereng yang sangat curam, serta tutupan lahan didominasi oleh hutan lahan kering primer dan hutan lahan kering sekunder masih menjadi faktor utama luas sebaran rawan banjir di Kecamatan Lubuk Kilangan bernilai kecil.

Validasi Data

Sebagai bahan validasi data, penelitian ini menggunakan data kejadian banjir di kota padang berdasarkan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Dari data tersebut terlihat bahwa hasil pemetaan daerah rawan banjir yang dihasilkan memiliki kesesuaian dengan data kejadian banjir BPBD (BPBD, 2021). BPBD Kota Padang mencatat sejumlah kelurahan di delapan kecamatan di Kota Padang yang sering terdampak banjir yaitu sebagai berikut : Kecamatan Koto Tengah: Kelurahan Lubuk Buaya, Air Pacah, Batipuh Panjang, Dadok Tunggul Hitam dan Padang Sarai; Kecamatan Lubuk Begalung: Kelurahan Koto Baru Nan XX, Pengambiran dan Tanjung Aur Nan XX; Kecamatan Padang Timur: Kelurahan Gantiang Parak Gadang, Sawahan, Batang Arau dan Jati; Kecamatan Padang Selatan: Kelurahan Rawang dan Seberang Padang. Selain itu wilayah terdampak lainnya yakni Kelurahan Iandarung di Kecamatan Lubuk Kilangan; Kelurahan Gunung Sarik di Kuranji; Kelurahan Batang Arau di Padang Selatan; dan Kelurahan Tabiang Banda Gadang di Naggalo.

KESIMPULAN

Berdasarkan peta hasil CMA untuk menentukan daerah rawan banjir di kota padang, menunjukkan bahwa sebagian wilayah utara Kota Padang diantaranya Koto Tengah, Naggalo, Padang Utara, Padang Timur, Padang Barat, dan Sebagian besar wilayah Kuranji memiliki indikator warna merah yang menyatakan tingkat kerawanan yang sangat rawan untuk terdampak bencana banjir. Nilai tersebut diperoleh dari pembobotan pada setiap parameter yang menjadi acuan. Pada wilayah dengan curah hujan yang tinggi, kemiringan lereng yang datar, tutupan lahan yang didominasi oleh pemukiman menandakan vegetasi yang sangat tidak rapat, dan jenis tanah Kambisol Distrik dengan porositas yang rendah mengakibatkan daerah tersebut memiliki kerawanan yang tinggi terhadap bencana banjir. Fenomena tersebut bisa terjadi karena air dari curah hujan yang tinggi berkumpul pada tempat dengan kemiringan yang datar, lalu air tersebut tidak dapat diserap oleh dataran karena jenis tanahnya yang memiliki porositas rendah dan vegetasinya yang kurang rapat sehingga air akan menggenang ketika terjadi hujan yang tinggi.

Contohnya wilayah Padang Utara, selatan Koto Tengah, dan Nanggalo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih Kepada Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (STMKG) yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelina, D. A. C., Wiguna, P. P. K., & Sedana, I. W. (2022). *Analisis Spasial Faktor Prioritas Daerah Rawan Banjir di Kota Denpasar Provinsi Bali*. 11(2).
- Arianto, W., Suryadi, E., & Perwitasari, S. D. N. (2021). Analisis Laju Infiltrasi dengan Metode Horton Pada Sub DAS Cikeruh. *Jurnal Keteknikian Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(1), 8–19. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.01.02>
- BPBD. (2021). <https://news.detik.com/berita/d-5748140/8-kecamatan-di-kota-padang-terendam-banjir-418-warga-dieвакуasi>.
- Findayani, A. (2015). Kesiap Siagaan Masyarakat Dalam Penanggulangan Banjir di Kota Semarang. *JURNAL GEOGRAFI: Media Infomasi Pengembangan Ilmu dan Profesi Kegeografian*, 12(1), 103–114.
- Iswandi, U. (2017). Prioritas pengembangan kawasan permukiman pada wilayah rawan banjir di Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. *Majalah Ilmiah Globe*, 19(1), 83-94.
- Pratomo, A. (2008). *Analisis Kerentanan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah Dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis*. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA, FAKULTAS GEOGRAFI.
- Purnomo, H. (2018). Aplikasi Metode Interpolasi Inverse Distance Weighting Dalam Penaksiran Sumberdaya Laterit Nikel (Studi Kasus Di Blok R, Kabupaten Konawe-Sulawesi Tenggara). *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 10(1), 49. <https://doi.org/10.28989/angkasa.v10i1.221>
- Putra, I. G. N. A. W., & Mandala, I. G. N. P. (2021). Upaya Cepat Dalam Mengatasi Banjir Akibat Penumpukan Sampah Di Sungai Saba Desa Pengastulan, Seririt. *PARTA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 29–35.
- Putri, S. E., Lanin, D., Umar, G., & Gusman, M. (2023). Kota Padang: Identifikasi Potensi Bencana Banjir dan Upaya Mitigasi. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Nusantara (JIMNU)*, 1(3), 116-122. Doi: <https://doi.org/10.59435/jimnu.v1i3.56>
- Ramadhan, A. G., Handayani, H. H., & Darminto, M. R. (2022). Analisis Peta Rawan Banjir Metode Pembobotan dan Peta Genangan Banjir Metode NDWI terhadap Kejadian Banjir (Studi Kasus: Kabupaten Sidoarjo). *Geoid*, 17(2), 232-244.
- Rosydie, A. (2013). Banjir: Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan. *Journal of Regional and City Planning*, 24(3), 241. <https://doi.org/10.5614/jpww.2013.24.3.1>
- 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), C14–C19. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i1.60082>
- Sugestiadi, M. I., & Basuki, Y. (2019). Dinamika Pertumbuhan Perkotaan Di Kawasan Perkotaan Surakarta. *Seminar Nasional Geomatika*, 3, 609. <https://doi.org/10.24895/SNG.2018.3-0.1019>
- Sukowati, K. A. D., & Kusratmoko, E. (2019). Analysis of the distribution of flood area in Karawang Regency using SAR Sentinel 1A image. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan / Suripin*. Yogyakarta: Andi.
- UNESCO. (1979a). FAO-Unesco Soil map of the world 1: 5 000 000 (23101363-7). Retrieved from Place de Fontenoy, 75700, Paris: UNESCO.
- UNESCO. (1979b). *Soil map of the world. 9: Southeast Asia: [Erläuterungen]*. (1979). Paris: UNESCO.
- Utama, L., & Naumar, A. (2015). Kajian Kerentanan Kawasan Berpotensi Banjir Bandang Dan Mitigasi Bencana Pada Daerah Aliran Sungai (Das) Batang Kuranji Kota Padang. *JURNAL REKAYASA SIPIL*, 9.
- Wardhana, P. N., Astuti, S. A. Y., & Kurnia, D. (2018). Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Debit Banjir Di Das Winongo Daerah Istimewa Yogyakarta. *Program Studi Teknik Sipil · Fakultas Teknik*, 22(2), 157–164.
- Yudanegara, R. A., Astutik, D., Hernandi, A., Soedarmodjo, T. P., & Alexander, E. (2021). Penggunaan Metode Inverse Distance Weighted (Idw) Untuk Pemetaan Zona Nilai Tanah (Studi Kasus: Kelurahan Gedong Meneng, Bandar Lampung). *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 4(2), 85–90. <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2021.12534>

Halaman ini sengaja kami kosongkan