

Pemanfaatan SIG Untuk Menganalisis Daerah Rawan Banjir Kabupaten Sukabumi Menggunakan Model Complete Mapping Analysis

Mohammad Alexander Agung Putera Gustaf^{1*}, Iham Badaruddin Mataburu¹

¹ Universitas Negeri Jakarta

*Email Koresponden: mohammad_1411622059@mhs.unj.ac.id

Diterima: 21-11-2025

Disetujui: 23-12-2025

Publish: 23-12-2025

Abstrak Banjir di Kabupaten Sukabumi dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk curah hujan tinggi, perubahan penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan karakteristik topografi. Penelitian ini menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan model Complete Mapping Analysis (CMA) untuk memetakan tingkat kerawanan banjir. Parameter yang dianalisis meliputi curah hujan, topographic wetness index (TWI), penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan elevasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan lahan memiliki bobot tertinggi dalam mempengaruhi kejadian banjir, diikuti oleh TWI dan kemiringan lereng. Wilayah dengan tingkat kerawanan banjir tinggi cenderung berada di dataran rendah dengan kemiringan lereng landai, seperti Kecamatan Warung Kiara dan Bantargadung. Penurunan kecepatan aliran air di wilayah dataran meningkatkan potensi genangan atau banjir. Analisis ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kerawanan banjir, yang dapat digunakan untuk perencanaan mitigasi bencana, seperti pengelolaan tata guna lahan, sistem drainase, dan konservasi daerah resapan air.

Kata kunci: Kabupaten Sukabumi; SIG; Complete Mapping Analysis; Kerawanan Banjir

Abstract

Flooding in Sukabumi District is influenced by various factors, including heavy rainfall, land use change, slope, and topographic characteristics. This research utilizes Geographic Information System (GIS) approach and Complete Mapping Analysis (CMA) model to map flood vulnerability. (CMA) model to map the level of flood vulnerability. The parameters analyzed include rainfall, topographic wetness index (TWI), land use, slope, soil type, and elevation. The results of the analysis show that land use has the highest weight in influencing flood events, followed by TWI and slope. Areas with high flood vulnerability tend to be located in lowlands with gentle slopes, such as Warung Kiara and Bantargadung sub-districts. A decrease in water flow velocity in plain areas increases the potential for inundation or flooding. This analysis provides a comprehensive overview of the factors that influence flood vulnerability, which can be used for disaster mitigation planning, such as land use management, drainage systems, and conservation of water catchment areas.

Keywords: Sukabumi District; GIS; Complete Mapping Analysis; Flood Vulnerability

1. PENDAHULUAN

Banjir terjadi akibat berbagai faktor, seperti curah hujan yang melebihi normal, berkurangnya area resapan air karena perubahan fungsi lahan, saluran drainase yang tersumbat di daerah perkotaan akibat kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan, serta faktor-faktor fisik lainnya. Menurut (Wardhono et al., 2013) banjir juga dapat terjadi akibat peningkatan volume air yang disebabkan oleh hujan deras di atas normal, perubahan suhu, kerusakan tanggul, serta hambatan aliran air di area tertentu. Perubahan fungsi lahan di wilayah preservasi, konservasi, atau area resapan alami dapat meningkatkan volume aliran permukaan, yang pada lokasi tertentu dapat terkumpul menjadi genangan air atau banjir. Selain perubahan penggunaan lahan, kondisi fisik suatu wilayah, seperti ketinggian, kemiringan, orientasi, kelengkungan, jarak dari sungai, topographic wetness index (TWI), kerapatan drainase, kedalaman tanah, kelompok hidrologi tanah, serta litologi, juga memiliki peran penting dalam menentukan lokasi potensi terjadinya banjir (Choubin et al., 2019; Tehrany et al., 2014).

Pendekatan penelitian melalui pemodelan hidrologi dan hidraulika adalah metode yang sering digunakan untuk mengidentifikasi wilayah rawan banjir, dengan memanfaatkan data hasil pengukuran lapangan atau data penginderaan jauh sebagai input model (Chang et al., 2009). Dalam perkembangannya, terdapat tren penggunaan model spasial berbasis statistik yang memanfaatkan berbagai faktor input relevan, seperti geologi, tipe tanah, pola penggunaan lahan, jaringan drainase, dan intensitas curah hujan

(Nandi et al., 2016). Penggunaan teknologi SIG dalam menganalisis wilayah rawan banjir menawarkan keunggulan, seperti kemudahan operasional, kemampuan mencakup area yang luas, dan efisiensi dalam pengelolaan data berukuran besar yang berkaitan dengan banjir (Nandi et al., 2016; Tehrani et al., 2014).

2. METODE PENELITIAN

Metode menjelaskan tahapan penelitian secara terstruktur untuk mencapai tujuan penelitian. Uraikan mengenai metode, model atau teknik yang digunakan dalam mengumpulkan data. Jelaskan instrumen yang digunakan, aspek atau faktor apa yang diukur.

2.1. Lokasi Penelitian

Kabupaten Sukabumi merupakan wilayah administratif yang terletak di Provinsi Jawa Barat, dengan posisi geografis yang membentang 6°57'-7°25' Lintang Selatan dan 106°49'-107° Bujur Timur. Luas wilayah Kabupaten ini adalah berupa daratan seluas 4.145,70 km², yang terbagi ke dalam 47 kecamatan (Badan Pusat Statistik, 2023). Secara administratif, Kabupaten Sukabumi memiliki kondisi topografis yang beragam, meliputi area pegunungan, perbukitan, dan dataran yang memberikan karakteristik geografis yang unik di wilayah Jawa Barat bagian selatan. Lokasi ini memiliki potensi sumber daya alam yang cukup signifikan, dengan kombinasi wilayah pegunungan dan dataran yang mendukung berbagai aktivitas pertanian, kehutanan, dan kegiatan ekonomi masyarakat setempat.

Wilayah yang berpotensi mengalami bencana banjir dapat diidentifikasi melalui pendekatan sistematis dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode analisis overlay GIS dengan teknik pembobotan dilakukan terhadap enam parameter kunci yang mempengaruhi risiko banjir, yaitu curah hujan, indeks kebasahan topografis (Topographic Wetness Index/TWI), penggunaan lahan, kemiringan lereng, karakteristik jenis tanah, dan elevasi wilayah.

Proses analisis ini tidak hanya mengandalkan parameter tunggal, melainkan mengintegrasikan berbagai faktor yang saling terkait. Lokasi titik-titik banjir sebelumnya digunakan sebagai parameter pembandingan untuk memvalidasi dan menyempurnakan pembobotan serta skor yang diterapkan. Pengolahan dan analisis data spasial menggunakan software ArcGIS 10.8.

Analisis tingkat kerawanan banjir dilaksanakan melalui pendekatan sistematis dengan menentukan bobot dan skor pada setiap parameter yang mempengaruhi potensi bencana. Metode Complete Mapping Analysis (CMA) digunakan untuk mengolah data dengan membandingkan antara nilai aktual kejadian (observasi) dan nilai teoritis yang diharapkan (ekspektasi) dalam mengidentifikasi risiko banjir pada suatu wilayah (Boonyanuphap, 2001; Wahyuni et al., 2015). Nilai observasi mengacu pada jumlah banjir yang terjadi di suatu wilayah tertentu pada masa lalu. Sedangkan nilai ekspektasi menggambarkan perkiraan jumlah kejadian yang diperkirakan terjadi berdasarkan wilayah.

Secara matematis model CMA untuk memetakan tingkat rawan banjir di dirumuskan sebagai berikut :

$$TRB = \sum (W_i \cdot X_i) \quad n \quad i=1 \dots \dots \dots (1)$$

$$W_i \text{ dirumuskan sebagai berikut : } W_i = \frac{M_i}{\sum M_i} \dots \dots \dots (2)$$

$$X_i \text{ dirumuskan sebagai berikut : } X_i = \left(\frac{O_i}{E_i} \right) \cdot 100 \sum (O_i/E_i) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

TRB : Tingkat rawan Banjir

W_i : Bobot Parameter ke- I

X_i : Skor faktor parameter ke – i

M_i : rata-rata luas observasi pada setiap faktor rawan banjir

X_i : skor untuk masing masing faktor dari setiap parameter.

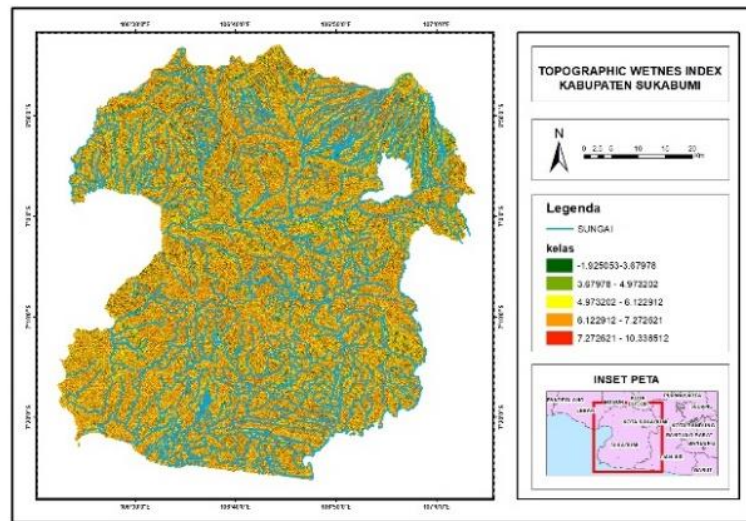
O_i : jumlah observasi kejadian banjir

E_i : jumlah ekspektasi kejadian banjir

Metode overlay dilakukan terhadap keseluruhan parameter rawan banjir dan dilanjutkan dengan penentuan nilai kerawanan pada setiap unit tingkat kerawanan dalam software SIG.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai TWI digunakan untuk mengidentifikasi area berbentuk cekungan yang berfungsi sebagai tempat penampungan air, sehingga berpotensi menyebabkan genangan. Semakin besar nilai TWI, semakin tinggi kemungkinan terjadinya akumulasi air di wilayah tersebut (Nucifera & Putro, 2018; Riadi et al., 2018). Nilai TWI di Kabupaten Sukabumi berkisar antara -1.925053.- 10.338512. Wilayah dengan skor tertinggi berada pada rentang nilai nilai TWI antara 7.272621 - 10.338512 (17,35%) yang menunjukkan bahwa wilayah dengan rentang nilai tersebut memiliki potensi banjir yang lebih tinggi dibandingkan kelas TWI lainnya. Distribusi skor menunjukkan hubungan dengan nilai TWI, di mana skor tertinggi ditemukan pada kelas indeks tertinggi. Dengan demikian, semakin tinggi kelas indeks, semakin besar pula potensi terjadinya banjir.

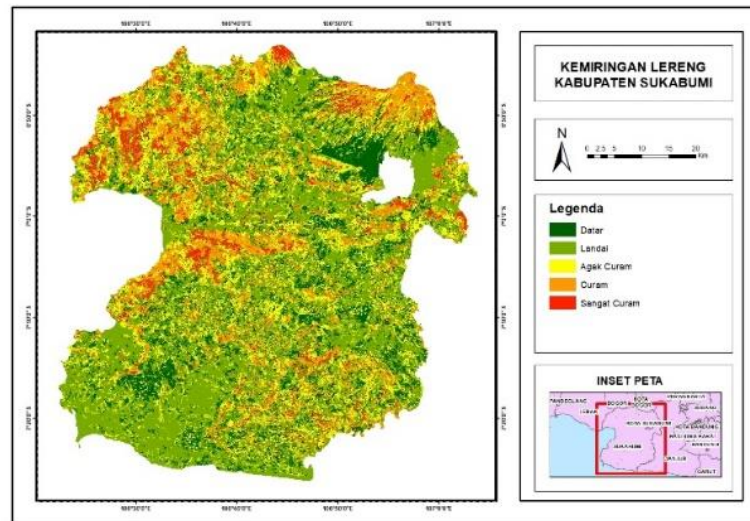


Gambar 1. *Peta topographic wetness index*

Tabel 1. *Tabel topographic wetness index*

Kelas	Luas (Ha)	Luas (%)	Titik Banjir	Luas Observasi (titik/Luas (Ha)	Banjir Ekspektasi	O/E	Skor
-1.925053-3.67978	26867.57252	6.467737639	1	3.72196E-05	1.810966539	0.552191	11.67394
3.67978 - 4.973202	77492.35394	18.65446586	7	9.03315E-05	5.223250441	1.340162	28.33252
4.973202 - 6.122912	105443.8057	25.38312198	8	7.58698E-05	7.107274155	1.125607	23.7966
6.122912 - 7.272621	133518.2899	32.1413953	8	5.99169E-05	8.999590684	0.888929	18.79296
7.272621 - 10.338512	72087.10586	17.35327922	4	5.54864E-05	4.858918181	0.823229	17.40397
total	415409.1279	100	28	0.000318926		28	4.730118

Kemiringan lereng memengaruhi kecepatan aliran air di permukaan tanah. Semakin curam lereng, semakin cepat air mengalir, sedangkan pada lereng yang lebih landai, aliran air melambat. Air yang melambat ini dapat meningkatkan volume air di permukaan, yang kemudian terakumulasi di area dengan topografi sangat landai, khususnya pada cekungan. Jika volume air terus meningkat hingga melebihi kapasitas wilayah tersebut, hal ini dapat memicu genangan bahkan banjir. Hasil skor pada setiap kelas lereng menunjukkan bahwa lereng yang landai merupakan lereng dengan skor tertinggi (25.33) dengan 13 titik banjir oleh karena itu lereng dengan kisaran ini merupakan wilayah dengan potensi banjir maksimum dibandingkan kelas lereng lainnya.

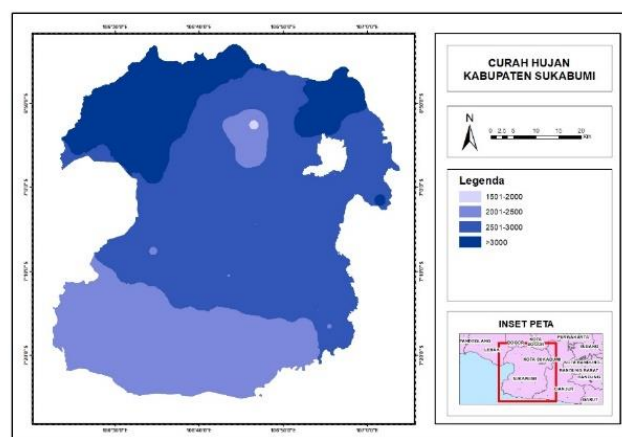


Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng

Tabel 2. Tabel Kemiringan Lereng

Kelas	Luas (Ha)	Luas (%)	Titik Banjir	Luas Observasi (titik/Luas (Ha))	Banjir Ekspektasi	O/E	Skor
Datar	72031.966	17.39752073	6	8.32964E-05	4.871305605	1.231703	27.20235
Landai	167595.2784	40.47844893	13	7.75678E-05	11.33396596	1.146995	25.33156
Agak Curam	94155.14556	22.74082172	6	6.37246E-05	6.367430081	0.942295	20.81075
Curam	59398.59143	14.34624491	2	3.36708E-05	4.016948575	0.49789	10.99599
Sangat Curam	20854.82938	5.036962708	1	4.79505E-05	1.410349558	0.709044	15.65935
Total	414033.8107	100	28	0.00030621	28	4.527927	100

Curah hujan menjadi faktor pemicu utama terjadinya banjir. Curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan aliran permukaan, yang pada jenis lahan tertentu dapat menyebabkan peningkatan genangan atau bahkan banjir. Sebaran rata-rata curah hujan tahunan pada Kabupaten Sukabumi berikisar 2500-3000mm sebesar 2213Ha atau 53,37% dari wilayah Kabupaten Sukabumi. curah hujan menunjukkan bahwa curah hujan 2500-3000 memiliki skor tertinggi (53.83) dengan 20 titik banjir.

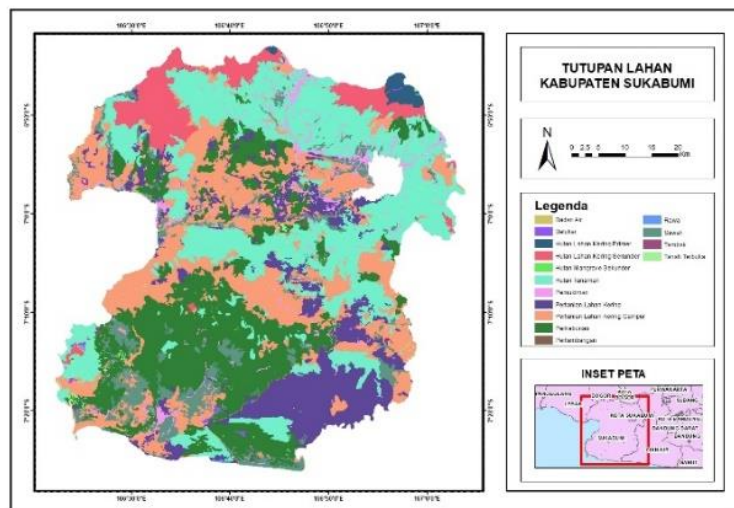


Gambar 3. Peta Curah Hujan

Tabel 3. Tabel Curah Hujan

Kelas	Luas (Ha)	Luas (%)	Titik Banjir	Luas Observasi (titik/Luas (Ha))	Banjir Ekspektasi	O/E	Skor
Kering	314.006808	0.075730414	0	0	0.021204516	0	0
Sedang	118031.7654	28.4662443	6	5.08338E-05	7.970548405	0.752771	30.28012
Basah	221300.5319	53.3720307	20	9.03748E-05	14.94416859	1.338315	53.83353
Sangat Basah	74991.34229	18.08599459	2	2.66697E-05	5.064078485	0.394939	15.88635
total	414637.6464	100	28	0.000167878	28	2.486025	100

Penggunaan lahan berkaitan erat dengan besar kecilnya air yang diresapkan ataupun dialirkan sebagai limpasan saat hujan hujan tiba. Hutan tanaman sering kali terdiri dari jenis pohon yang sama (monokultur), sehingga keragaman vegetasi lebih rendah dibandingkan hutan alami. Akibatnya, kemampuan tanah untuk menyerap air dapat berkurang karena tidak adanya penutupan tanah yang beragam yang mampu memperlambat aliran air. Parameter penggunaan lahan menunjukkan bahwa hutan tanaman merupakan memiliki skor tertinggi (29,11) dengan 14 titik banjir.

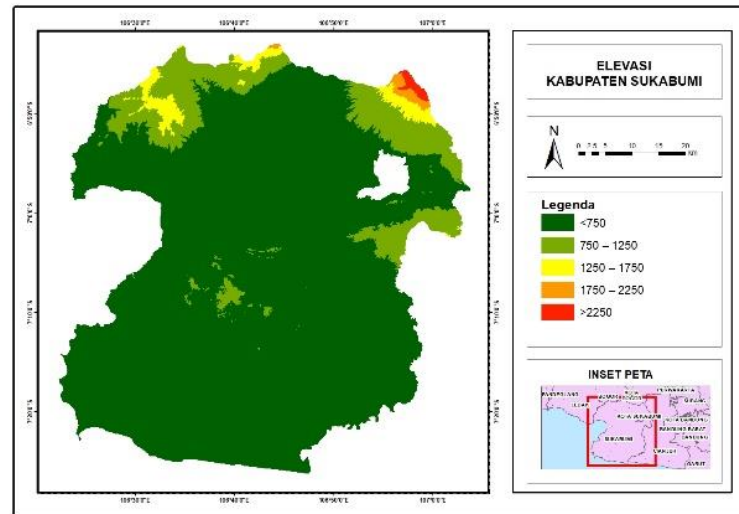


Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan

Tabel 4. Tabel Penggunaan Lahan

Kelas	Luas (Ha)	Luas (%)	Titik Banjir	Luas Observasi (titik/Luas (Ha))	Banjir Ekspektasi	CVE	Skor
Badan Air	1603.194212	0.347632027	0	0	0.007338667	0	0
Belukar	724.92599	0.1746251	0	0	0.048895628	0	0
Hutan Lahan Kering Primer	3128.614651	0.733642068	0	0	0.211819779	0	0
Hutan Lahan Kering Sekunder	34820.76716	5.978989837	0	0	1.674118862	0	0
Hutan Mangrove Sekunder	83.987265	0.00221426	0	0	0.005664799	0	0
Hutan Tanaman	112431.6421	27.08330194	14	0.00012452	7.383324542	1.846196	29.11498
Pemukiman	12053.80896	2.903603638	1	8.29613E-05	0.813009075	1.229999	19.39781
Perkebunan	91053.32056	21.90354561	4	4.38903E-05	6.141352826	0.651318	10.27168
Pertambangan	82.944271	0.019880183	0	0	0.002594451	0	0
Pertanian Lahan Kering	49002.06028	11.803951	3	6.12219E-05	3.30510628	0.907696	14.31476
Pertanian Lahan Kering Campur	89219.26228	21.49174533	4	4.48334E-05	6.017688891	0.664707	10.48283
Rawa	92.798395	0.022353811	0	0	0.006259895	0	0
Sawah	28483.17021	6.8612286	2	7.02169E-05	1.501141768	1.041048	16.41294
Tambak	94.706363	0.022813516	0	0	0.006387784	0	0
Tanah Terbuka	2417.555657	0.58235732	0	0	0.163068005	0	0
Total	415132.6983	100	28	0.000427684	28	6.340914	100

Elevasi memengaruhi arah dan pergerakan air di permukaan lahan. Air secara alami mengalir dari area yang lebih tinggi ke area yang lebih rendah, sehingga wilayah dengan elevasi rendah memiliki potensi lebih besar untuk mengalami banjir dibandingkan dengan wilayah yang lebih tinggi. Berdasarkan peta elevasi, wilayah penelitian dengan luasan terbesar berada pada elevasi 750 – 1.250 mdpl, umumnya berada pada bagian tengah. Wilayah dengan luasan terkecil merupakan wilayah sekitar puncak gunung dengan elevasi > 2.250 mdpl. Hasil skor pada setiap kelas elevasi menunjukkan bahwa kelas elevasi <750 memiliki skor tertinggi (63.47) dengan 26 titik banjir. Kemudian kelas elevasi 750- 1250 dengan skor sebesar 36.52 dengan 2 titik banjir. Hasil skor pada setiap kelas elevasi menunjukkan bahwa kelas elevasi 1.250 - 2.250 memiliki skor 0, yang menunjukkan bahwa pada wilayah tersebut tidak terdapat lokasi terjadinya banjir.



Gambar 5. Peta Elevasi

Tabel 5. Tabel Elevasi

Kelas	Luas (Ha)	Luas (%)	Titik Banjir	Luas Observasi (titik/Luas (Ha)	Banjir Ekspektasi	O/E	Skor
<750	356368.8691	85.78200578	26	7.29581E-05	24.01886162	1.082478	63.47044
750 – 1250	47630.31404	11.46515375	2	4.19901E-05	3.210243049	0.623006	36.52956
1250 – 1750	8419.078525	2.026567148	0	0	0.567438801	0	0
1750 – 2250	1841.317292	0.443225838	0	0	0.124103235	0	0
>2250	1175.879651	0.283047483	0	0	0.079253298	0	0
Total:	415435.4586	100	28	0.000114948	28	1.705484	100

Pembahasan

Hasil perhitungan menggunakan model CMA menunjukkan bahwa parameter penggunaan lahan memiliki bobot tertinggi, yaitu sebesar 26,89, yang menunjukkan hubungan paling signifikan dengan kejadian banjir di Kabupaten Sukabumi. Parameter lain yang juga memberikan kontribusi signifikan adalah lereng dengan bobot 19,26 dan TWI dengan bobot 20 (tabel 6). Berdasarkan analisis, banjir cenderung tersebar di area yang didominasi oleh penggunaan lahan berupa hutan tanaman, sawah, dan perkebunan. Proporsi terbesar ditemukan pada perbandingan luas dari ketiga jenis penggunaan lahan tersebut terhadap total luasnya. Hal ini mengindikasikan adanya hubungan yang signifikan antara jenis penggunaan lahan dan kejadian banjir. Kawasan ini umumnya memiliki karakteristik kelerengan rendah dengan aliran permukaan yang tinggi, sehingga lebih rentan terhadap banjir.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa jenis penggunaan lahan merupakan faktor utama yang mempengaruhi kejadian banjir di Kabupaten Sukabumi. Hal ini tercermin dari bobot pengaruhnya yang lebih tinggi dibandingkan dengan parameter lain. Setiap jenis penggunaan lahan memberikan respons yang berbeda dalam menyerap dan menginfiltrasi air hujan yang jatuh ke permukaan tanah. Alih fungsi lahan menjadi kawasan terbangun berhubungan dengan peningkatan aliran air di permukaan (Budiyanto et al., 2015; Harifa & Prayogo, 2014).

Lahan hutan cenderung menghasilkan aliran permukaan yang lebih rendah dibandingkan dengan lahan pertanian atau permukiman, karena sebagian besar air hujan yang jatuh di area ini diserap ke dalam tanah. Konversi lahan hutan menjadi lahan budidaya akan meningkatkan volume aliran permukaan, yang berkaitan dengan meningkatnya frekuensi banjir di suatu daerah aliran sungai (DAS) (Tarigan, 2016).

Tabel 6. Nilai bobot parameter kerawanan banjir

Parameter	Luas Observasi (titik/Luas (Ha))	Bobot
Tutupan Lahan	0.000427684	26.89802721
Kemiringan Lereng	0.00030621	19.2582609
Jenis Tanah	0.000254473	16.00438614
Curah Hujan	0.000167878	10.55825666
TWI	0.000318826	20.05171339
Elevasi	0.000114948	7.229355698
Total	0.00159002	100

Analisis wilayah rawan banjir menghasilkan 5 kelas mulai dari sangat rendah sampai sangat tinggi. Hasil perhitungan dengan pembobotan dan skor diperoleh rentang nilai kerawanan terendah sebesar 21.528,41 sampai yang tertinggi sebesar 111.257,81. Wilayah dengan tingkat kerawanan sangat rendah merupakan wilayah dengan luasan terbesar yang meliputi 5,27 % dan wilayah dengan tingkat kerawanan sangat tinggi merupakan wilayah dengan luasan terkecil yang hanya meliputi 27,28% dari luas wilayah Kabupaten Sukabumi.

Tabel 7. Tingkat Kerawanan Banjir Kabupaten Sukabumi

Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	Luas (%)
Sangat Rendah	21528.41262	5.279016
Rendah	25581.1424	6.272792
Sedang	101143.5956	24.80158
Tinggi	148300.138	36.36491
Sangat Tinggi	111257.8149	27.2817
Total	407811.1035	100

Tabel 8. Pivot Table Kerawanan Banjir Kabupaten Sukabumi Per Kecamatan

Kecamatan	Rendah	Sangat Rendah	Sangat Tinggi	Sedang	Tinggi	Total
BANTARGADUNG	25581.1424		222515.6298	202287.1912	296600.2761	746884.2394
BOJONGGENTENG			111257.8149	101143.5956	148300.138	360701.5485
CABINGIN	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
CIAMBAR	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
CIBADAK	51162.28479	21528.41262	111257.8149	202287.1912	148300.138	534535.8415
CIBITUNG	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	296600.2761	556111.2416
CICANTAYAN	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
CICURUG	25581.1424	21528.41262	222515.6298	101143.5956	148300.138	519068.9184
CIDADAP	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
CIDAHU	25581.1424	21528.41262	333779.4447	101143.5956	148300.138	630326.7333
CIDOLOG	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
CIEMAS	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
CIKAKAK	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
CIKEMBAR	25581.1424	21528.41262	111257.8149	202287.1912	296600.2761	657254.8371
CIKIDANG	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
CIMANGGU	25581.1424		111257.8149	101143.5956	148300.138	386282.6909
CIRACAP	25581.1424	21528.41262	111257.8149	202287.1912	148300.138	508954.6991
CIREUNGHAS	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
CISAAT	25581.1424		111257.8149	101143.5956	148300.138	386282.6909
CISOLOK	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
CURUG KEMBAR	25581.1424	21528.41262	222515.6298	101143.5956	148300.138	519068.9184
GEGERBITUNG	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
GUNUNG GURUH	25581.1424		111257.8149	101143.5956	148300.138	386282.6909
JAMPANG KULON	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	296600.2761	556111.2416
JAMPANG TENGAH	25581.1424		111257.8149	101143.5956	148300.138	386282.6909
KABANDUNGAN	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
KADUDAMPIT	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
KALAPANUNGGAL	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
KALIBUNDER	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
KEBONPEDES			111257.8149		148300.138	259557.9529
LENGKONG	25581.1424		111257.8149	101143.5956	148300.138	386282.6909
NAGRAX	51162.28479	21528.41262	111257.8149	202287.1912	148300.138	534535.8415
NYALINDUNG	25581.1424		111257.8149	101143.5956	148300.138	386282.6909
PABUARAN	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
PARAKANSALAK	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
PARUNGKUDA	25581.1424	21528.41262	222515.6298	101143.5956	148300.138	519068.9184
PELABUHANRATU	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
PURABAYA	25581.1424		111257.8149	101143.5956	148300.138	386282.6909
SAGARANTEN	25581.1424	21528.41262	222515.6298	101143.5956	148300.138	519068.9184
SIMPENAN	25581.1424		111257.8149	101143.5956	148300.138	386282.6909
SUKABUMI	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
SUKALARANG	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
SUKARAIA	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
SURADE	25581.1424	21528.41262	111257.8149	202287.1912	148300.138	508954.6991
TEGAL BULEUD	25581.1424	21528.41262	111257.8149	101143.5956	148300.138	407811.1035
WALURAN	25581.1424		111257.8149	101143.5956	148300.138	386282.6909
WARUNG KIARA	25581.1424	21528.41262	222515.6298	303430.7967	444900.4141	1017956.386
Total	1202313.693	753494.4417	6119179.819	5461794.161	7859907.316	21396649.43

Secara umum, wilayah dengan tingkat kerawanan sangat rendah memiliki luas yang relatif kecil dibandingkan kategori lainnya, menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil wilayah yang aman dari banjir. Sebaliknya, kategori kerawanan sedang hingga tinggi mendominasi sebagian besar kecamatan, dengan beberapa wilayah seperti Kecamatan Warung Kiara mencatatkan total kerawanan tertinggi diikuti oleh Bantargadung. Kecamatan dengan tingkat kerawanan sangat tinggi, seperti Warung Kiara dan Bantargadung, menunjukkan potensi risiko yang besar, kemungkinan disebabkan oleh kondisi geografis seperti kelereng rendah dan perubahan penggunaan lahan, seperti konversi lahan hijau menjadi kawasan budidaya atau terbangun.

4. KESIMPULAN

Kabupaten Sukabumi memiliki potensi banjir yang dipengaruhi oleh berbagai faktor fisik dan penggunaan lahan. Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan model CMA dan SIG, penggunaan lahan menunjukkan bobot tertinggi sebagai faktor yang signifikan terhadap kejadian banjir. Faktor-faktor lain seperti topographic wetness index (TWI), curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan elevasi juga berperan penting dalam menentukan tingkat kerawanan banjir. Wilayah dengan tingkat kerawanan banjir yang tinggi hingga sangat tinggi umumnya berada di daerah dataran rendah, seperti Kecamatan Warung Kiara dan Bantargadung. Kondisi geografis dan perubahan fungsi lahan, seperti alih fungsi lahan hijau menjadi kawasan budidaya atau permukiman, menjadi faktor utama yang meningkatkan risiko banjir di daerah ini.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa nilai TWI yang tinggi, curah hujan yang intens, dan kemiringan lereng yang landai berkontribusi pada akumulasi air di area tertentu, meningkatkan kemungkinan terjadinya genangan atau banjir. Penggunaan SIG memungkinkan pemetaan yang efisien dan analisis mendalam mengenai wilayah rawan banjir, memberikan gambaran mengenai sebaran risiko banjir serta faktor-faktor yang memengaruhi.

5. REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2023). KABUPATEN SUKABUMI DALAM ANGKA Sukabumi Regency in Figures 2023.
- Boonyanuphap, J. (2001). GIS-Based Method in Developing Wildfire Risk Model. A Case Study in Sasamba, East Kalimantan, Indonesia. VII(2), 33–45.
- Budyanto, S., Tarigan, S. D., Sinukaban, N., & Murtiaksono, K. (2015). The Impact of Land Use on Hydrological Characteristics in Kaligarang Watershed. *International Journal of Science and Engineering*, 8(2), 125–130.
- Chang, H., Franczyk, J., & Kim, C. (2009). What is responsible for increasing flood risks? The case of Gangwon Province, Korea. *Natural Hazards*, 48(3), 339–354. <https://doi.org/10.1007/s11069-008-9266-y>
- Choubin, B., Moradi, E., Golshan, M., Adamowski, J., Sajedi-Hosseini, F., & Mosavi, A. (2019). An ensemble prediction of flood susceptibility using multivariate discriminant analysis, classification and regression trees, and support vector machines. *Science of the Total Environment*, 651, 2087–2096. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.064>
- Harifa, A. C., & Prayogo, T. B. (2014). Terhadap Debit Sungai Sub Das Metro Dengan. *Jurnal Teknik Pengairan*, 8(1), 1–14.
- Nandi, A., Mandal, A., Wilson, M., & Smith, D. (2016). Flood hazard mapping in Jamaica using principal component analysis and logistic regression. *Environmental Earth Sciences*, 75(6). <https://doi.org/10.1007/s12665-016-5323-0>
- Nucifera, F., & Putro, S. T. (2018). Deteksi Kerawanan Banjir Genangan Menggunakan Topographic Wetness Index (TWI). *Media Komunikasi Geografi*, 18(2), 107. <https://doi.org/10.23887/mkg.v18i2.12088>
- Riadi, B., Barus, B., Widiatmaka, Yanuar, M., & Pramudya, B. (2018). Identification of flood area in the coastal region using remote sensing in Karawang Regency, West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 162(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/162/1/012042>
- Tarigan, S. D. (2016). Land Cover Change and its Impact on Flooding Frequency of Batanghari Watershed, Jambi Province, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, 33, 386–392. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.089>
- Tehrany, M. S., Pradhan, B., & Jebur, M. N. (2014). Flood susceptibility mapping using a novel ensemble weights-of-evidence and support vector machine models in GIS. *Journal of Hydrology*, 512, 332–343. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.03.008>
- Wahyuni, S., Sulardiono, B., & Hendarto, B. (2015). Strategi Pengembangan Ekowisata Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut Surabaya. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(4), 66–70. www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares/article/download/9775/9496
- Wardhono, A., Pratomo, G., Prakoso, B., & Qori'ah, C. G. (2013). Countermeasures Flood Disaster Sampean River Policy in Situbondo District. *GSTF International Journal of Law and Social Sciences (JJSS)*, 2(1), 118–122. <https://doi.org/10.5176/2251-2853>