

PEMETAAN POTENSI RAWAN BANJIR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA BANDUNG

Juan Andrian¹, Aning Haryati S.T., M.T.²

¹Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

²Dosen pembimbing 1 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

ABSTRACT

The city of Bandung is one of the cities that is often hit by floods every year. One of the factors causing flooding is the high intensity of rainfall. The gentle slope of the slopes is also a factor in the occurrence of floods in the city of Bandung.

This research was conducted to map the level of areas that have the potential to flood in the city of Bandung and to determine the extent of the potential level of flood vulnerability in the city of Bandung based on the results of the analysis of the Geographic Information System. Scoring and weighting, as well as overlays, are used as methods in this study. The parameters used in this study were slope, elevation, rainfall, soil type, drainage density, and land use. Scores and weights for each parameter were obtained from previous studies. Scoring and weighting methods are used to determine the value of the potential level of flood vulnerability. While the overlay is done to combine several parameter maps that affect the occurrence of flooding.

The level of potential flood in Bandung is classified into three classes of a potential flood, namely moderately vulnerable, vulnerable, and very vulnerable. Areas that are quite prone to flooding have an area of 2,03 km², flood-prone areas have an area of 65,18 km², and areas very prone to flooding have an area of 99,6 km².

Keywords : Flood, Overlay, GIS

ABSTRAK

Kota Bandung merupakan salah satu kota yang sering dilanda banjir setiap tahunnya. Salah satu faktor penyebab terjadinya banjir adalah intensitas curah hujan yang tinggi. Kemiringan lereng yang landai juga menjadi faktor terjadinya banjir di Kota Bandung.

Scoring dan pembobotan, serta tumpang susun digunakan sebagai metode dalam penelitian ini. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemiringan lereng, ketinggian, curah hujan, jenis tanah, densitas drainase dan penggunaan lahan. Metode *scoring* dan pembobotan digunakan untuk menentukan nilai tingkat potensi kerawanan banjir. Sedangkan tumpang susun dilakukan untuk menggabungkan beberapa peta parameter yang mempengaruhi terjadinya banjir.

Tingkat potensi banjir di Kota Bandung diklasifikasikan menjadi tiga kelas potensi banjir yaitu cukup rawan, rawan, dan sangat rawan. Kawasan cukup rawan banjir memiliki luas 2,03 km², kawasan rawan banjir memiliki luas 65,18 km², dan kawasan sangat rawan banjir memiliki luas 99,6 km².

Kata Kunci : Banjir, Tumpang Susun, SIG

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah iklim tropis dengan dua musim yaitu musim panas dan musim hujan dengan ciri-ciri adanya perubahan cuaca, suhu dan arah angin yang cukup ekstrim. Kondisi iklim seperti ini digabungkan dengan kondisi topografi dan batuan yang relatif beragam, baik secara fisik maupun kimiawi, dapat menghasilkan kondisi tanah yang subur. Sebaliknya, pengaruh perubahan iklim juga ikut memberikan kontribusi dalam peningkatan kejadian bencana hidrometeorologi yaitu banjir, tanah longsor, kebakaran hutan dan kekeringan. Seiring dengan berkembangnya waktu dan meningkatnya aktivitas manusia, kerusakan lingkungan hidup cenderung semakin parah dan memicu meningkatnya jumlah kejadian dan intensitas bencana hidrometeorologi yang terjadi secara silih berganti di banyak daerah di Indonesia (BNPB, 2016).

Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), bencana yang paling banyak terjadi setiap tahunnya di Indonesia merupakan bencana banjir. Jumlah kejadian banjir terbanyak selama lima tahun terakhir terjadi pada tahun 2021 yaitu jumlah kejadian banjir terjadi sebanyak 1.794 kejadian diseluruh Indonesia. Untuk jumlah kejadian banjir tersedikit terjadi pada tahun 2018 sebanyak 627 kejadian diseluruh Indonesia.

Salah satu kota di Indonesia yang sering mengalami banjir ketika hujan turun dengan intensitas tinggi dan waktu yang lama adalah Kota Bandung. Secara geografis Kota Bandung terletak di antara 6° 50'38"- 6° 58'50" Lintang Selatan dan 107° 33'34"- 107° 43'50" Bujur Timur. Kota Bandung berada di wilayah berbentuk cekungan sehingga genangan air akan mudah terbentuk. Kota Bandung memiliki luas wilayah 166,81 km² dengan wilayah administrasi kecamatan sebesar 30 kecamatan, wilayah administrasi kelurahan

sebesar 153 kelurahan dan kepadatan penduduk 16.608,57 jiwa/km² (Badan Pusat Statistik Kota Bandung, 2021). Hal ini menjadikan Kota Bandung cukup padat dan dapat menjadikan salah satu faktor kunci mengapa banjir terus terjadi di Kota Bandung. Dengan banyaknya penduduk akan sebanding dengan besarnya peluang terjadinya bencana alam yang diakibatkan oleh ulah manusia.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Bandung (2021), bahwa setiap tahunnya di Kota Bandung selalu mengalami kejadian bencana banjir. Jumlah kejadian banjir di Kota Bandung pada tahun 2021 sebanyak 24 kejadian, tahun 2020 sebanyak 38 kejadian, tahun 2019 sebanyak 50 kejadian, dan tahun 2018 sebanyak 54 kejadian. Kejadian banjir dapat mengakibatkan banyak kerusakan dan kerugian jika tidak segera ditangani dengan baik, hal ini bisa saja disebabkan oleh kurangnya informasi mengenai karakter kawasan yang berpotensi banjir sehingga masyarakat kurang tanggap dalam menghadapi banjir yang datang sehingga dampak yang ditimbulkan cukup merugikan.

Informasi mengenai daerah potensi rawan banjir sangat diperlukan sebagai salah satu upaya pemerintah dalam menanggulangi bencana banjir. Salah satu cara melakukan pembuatan peta potensi rawan banjir adalah dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG), identifikasi potensi kerawanan banjir dapat dilakukan secara cepat, mudah dan akurat dengan menggunakan metode scoring, pembobotan dan tumpang susun terhadap parameter-parameter terjadinya bencana banjir seperti kemiringan lereng, ketinggian, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan dan densitas drainase (Darmawan dkk., 2017).

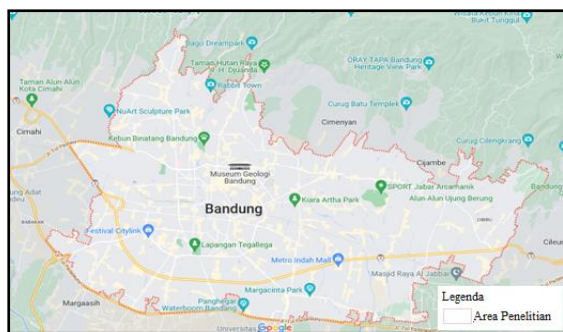
Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem informasi yang dibuat untuk memberikan informasi tentang potensi kerawanan bencana banjir di Kota Bandung. Informasi ini sangat diperlukan agar masyarakat bisa

melakukan evakuasi secara mandiri apabila terjadi suatu bencana banjir. Informasi ini diharapkan dapat mempermudah masyarakat Kota Bandung dalam mengetahui daerah yang memiliki potensi rawan bencana banjir. Kemudian dengan adanya sistem informasi spasial dapat memberikan masukan dalam pengambilan kebijakan mitigasi bencana banjir. Maka dari itu dibuatlah tugas akhir dengan judul “Pemetaan Potensi Rawan Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis Kota Bandung”.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini dilakukan di Kota Bandung yang terletak di antara 6°50'38"- 6°58'50" Lintang Selatan dan 107° 33'34"- 107° 43'50" Bujur Timur.



Gambar 1. Peta Administrasi Kota Bandung

Data Penelitian

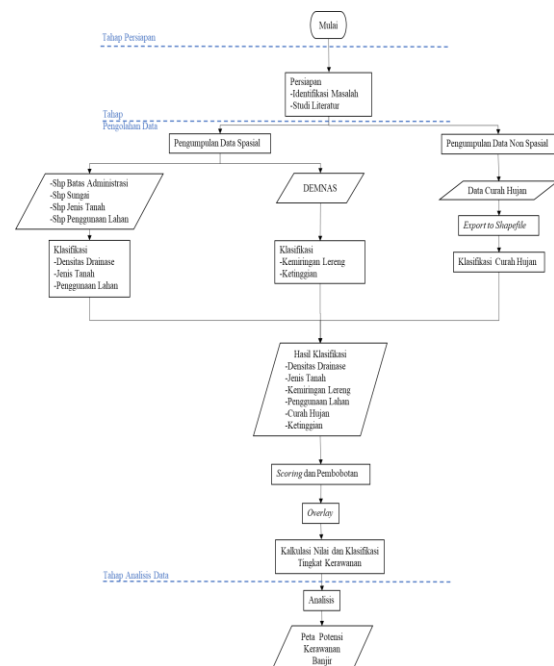
Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Administrasi Kota Bandung Skala 1:25.000, Badan Informasi Geospasial Tahun 2021,
2. *Digital Elevation Model* (DEMNAS) Skala 1:25.000 Kota Bandung, Badan Informasi Geospasial Tahun 2021,
3. Jaringan Sungai Skala 1:25.000 Kota Bandung, Badan Informasi Geospasial Tahun 2021,

4. Jenis Tanah Skala 1:3.000.000, *Food and Agriculture Organization (FAO)* Tahun 2008
5. Curah Hujan Kota Bandung, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Tahun 2021,
6. Penggunaan Lahan Skala 1:10.000 Kota Bandung, Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Jawa Barat Tahun 2021

Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang dilaksanakan dalam kegiatan ini dapat dilihat dari diagram di bawah ini :



Gambar 2. Diagram alir kerangka penelitian

Persiapan

Identifikasi merupakan tahap awal untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan digunakan sebagai topik dalam penelitian ini. Setelah dilakukan identifikasi permasalahannya, maka perumusan masalah dapat ditentukan sesuai dengan topik terkait.

Pengumpulan Data

- Data spasial yang dibutuhkan pada penelitian ini berupa data *shapefile* administrasi, kemiringan, ketinggian, jenis tanah, penggunaan lahan, dan jaringan sungai.
- Data non spasial yang diperoleh dari BMKG yaitu data curah hujan yang kemudian diolah menjadi data *shapefile*.

Klasifikasi Scoring Setiap Parameter

Klasifikasi dimaksudkan untuk memberikan nilai terhadap setiap atribut yang dibutuhkan dalam analisa data. Pemberian nilai didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap banjir. Semakin tinggi pengaruhnya terhadap banjir, maka nilai yang diberikan akan semakin tinggi. Berikut ini pemberian nilai terhadap kriteria-kriteria yang mempengaruhi banjir.

Tabel 1. Klasifikasi Kelas Kemiringan Lereng (Kusumo & Nursari, 2016)

No.	Kelas Kemiringan Lereng	Score
1	Datar (0-8 %)	9
2	Landai (8-15%)	7
3	Bergelombang (15-25%)	5
4	Curam (25-40%)	3
5	Sangat Curam (>40%)	1

Tabel 2. Klasifikasi Kelas Ketinggian (Aziza dkk., 2021 dengan modifikasi)

No.	Kelas Ketinggian	Score
1	<500 mdpl	9
2	500-750 mdpl	7
3	750 – 1000 mdpl	5
4	1000 – 1250 mdpl	3
5	> 1250 mdpl	1

Tabel 3. Klasifikasi Curah Hujan (Kusumo & Nursari, 2016)

No.	Kelas Curah Hujan	Score
1	>2500 mm/tahun	9
2	2000-2500 mm/tahun	7
3	1500-2000 mm/tahun	5
4	1000-1500 mm/tahun	3
5	<1000 mm/tahun	1

Tabel 4. Klasifikasi Jenis Tanah (Ramadhan dkk., 2022)

No.	Kelas Jenis Tanah	Score
1	Aluvial, Planosol, Hidromorf	9
2	Latosol	7
3	Tanah Hutan Coklat	5
4	Andosol, Laterik, Grumusol, Podsolik	3
5	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	1

Tabel 5. Klasifikasi Densitas Drainase (Ramadhan dkk., 2022)

No.	Kelas Kerapatan Drainase (km/km ²)	Score
1	Tidak Rapat (<0,62)	9
2	Kurang Rapat (0,63-1,44)	7
3	Rapat (1,45-2,27)	5
4	Cukup Rapat (2,28-3,10)	3
5	Sangat Rapat (>3,11)	1

Tabel 6. Klasifikasi Penggunaan Lahan (Kusumo & Nursari, 2016)

No.	Kelas Penggunaan Lahan	Score
1	Sungai, Danau, Waduk, Situ	9
2	Permukiman dan Sawah	7
3	Ladang/Tegalan	5
4	Perkebunan, Semak	3
5	Hutan	1

Klasifikasi Pembobotan Setiap Parameter

Pembobotan adalah pemberian bobot pada parameter yang berpengaruh terhadap banjir, dengan didasarkan atas pertimbangan pengaruh masing-masing parameter terhadap banjir. Pembobotan biasanya dilakukan menggunakan metode *expertise judgement* yaitu dilakukan berdasarkan pendapat para ahli. Bobot tertinggi akan diberikan kepada parameter yang paling berpengaruh terhadap banjir.

Tabel 7 Bobot Parameter Kerawanan Banjir (Kusumo & Nursari, 2016)

No.	Parameter	Bobot (%)
1	Kemiringan Lereng	20
2	Ketinggian	15
3	Curah Hujan	25
4	Jenis Tanah	10
5	Kerapatan Drainase	10
6	Penggunaan Lahan	20

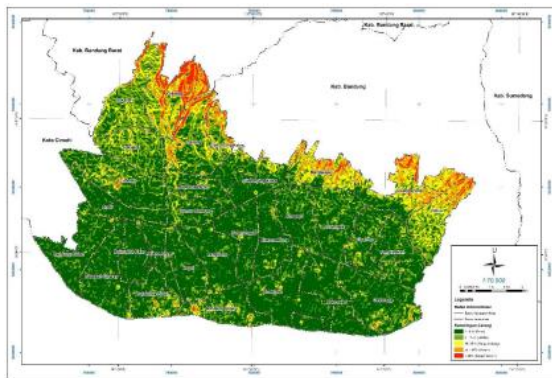
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Scoring, Pembobotan dan Overlay Parameter Kerawanan Banjir

Hasil dari *scoring*, pembobotan dan *overlay* akan menghasilkan kelas potensi kerawanan banjir. Hasil potensi kerawanan banjir ini dapat membantu sebagai masukan dalam pengambilan kebijakan mitigasi bencana banjir. Selain itu, dari hasil analisis ini juga dapat mengetahui luasan potensi kerawanan dari setiap kelas potensi banjir.

1. Kemiringan Lereng

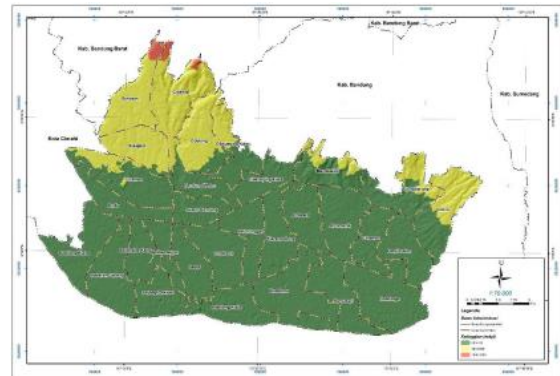
Hasil dari pengolahan ini diperoleh lima kelas kemiringan lereng yang terdiri dari datar (0-8%), landai (8-15%), bergelombang (15-25%), curam (15-40%) dan sangat curam (>40%). Wilayah dengan kemiringan lereng yang sangat curam memiliki kerentanan banjir yang rendah, karena semakin curam suatu wilayah akan menghantarkan air dengan cepat ke arah dengan kemiringan lereng yang datar, sehingga air akan menuju daerah yang memiliki kemiringan lereng yang cukup datar.



Gambar 3. Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng

2. Ketinggian

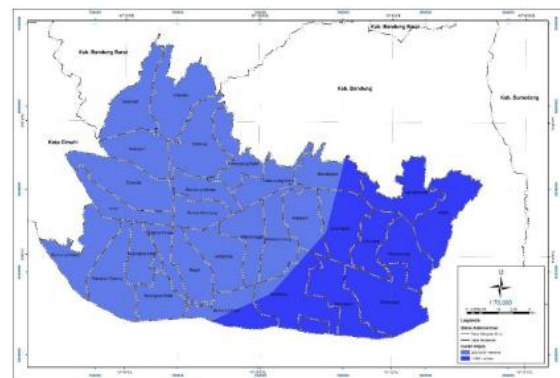
Parameter ketinggian berpengaruh terhadap tingkat kerawanan banjir, peran dari ketinggian sebagai media tingkat kerawanan yaitu apabila pada dataran rendah akan cenderung lebih sering mengalami bencana banjir dibandingkan dengan dataran yang tinggi, karena air akan mengalir dari daerah tinggi menuju ke daerah rendah. Hasil dari pengolahan ini diperoleh tiga kelas ketinggian yang terdiri dari ketinggian 500-750 mdpl, ketinggian 751-1000 mdpl dan ketinggian >1000 mdpl.



Gambar 4. Hasil Klasifikasi Ketinggian

3. Curah Hujan

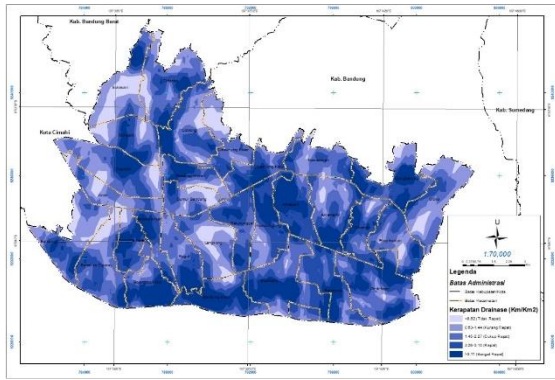
Hasil dari pengolahan data curah hujan ini menghasilkan dua kelas curah hujan yang terdapat di Kota Bandung. Kelas curah hujan tersebut adalah 2000-2500 mm/tahun dan >2500 mm/tahun. Dari hasil pengolahan tersebut dapat dilihat bahwa curah hujan yang terdapat di Kota Bandung memiliki intensitas yang cukup tinggi. Sehingga dengan intensitas curah hujan yang cukup tinggi dapat mengakibatkan potensi terjadinya banjir sangat tinggi.



Gambar 5. Hasil Klasifikasi Curah Hujan

4. Densitas Drainase

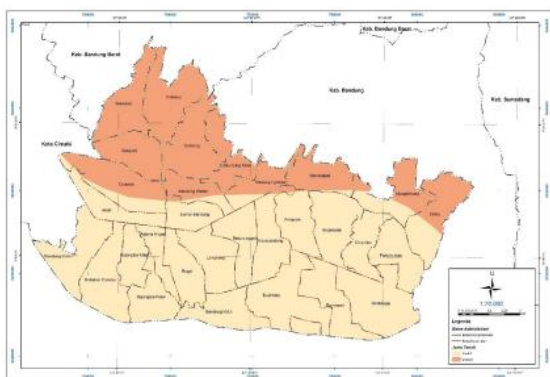
Berdasarkan hasil pengolahan jaringan sungai, terdapat lima kelas dalam densitas drainase yaitu, sangat rapat, rapat, cukup rapat, kurang rapat dan tidak rapat.



Gambar 6. Hasil Klasifikasi Densitas Drainase

5. Jenis Tanah

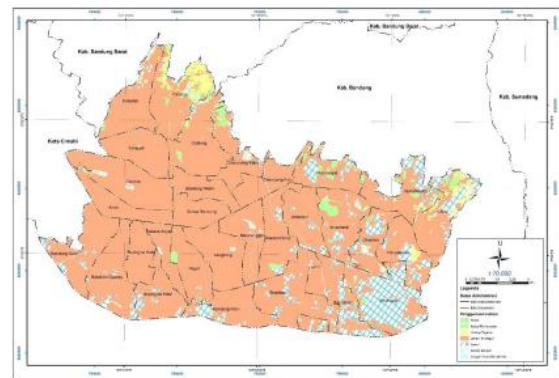
Parameter lain yang mendukung meningkatnya potensi terjadinya rawan banjir yaitu jenis tanah. Jenis tanah tersebut memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyalurkan air, dengan begitu tanah dapat mempengaruhi aliran air yang terjadi. Tanah dengan tekstur sangat halus memiliki peluang kejadian banjir yang tinggi, sedangkan tekstur yang kasar memiliki peluang kejadian banjir yang rendah. Hal ini disebabkan semakin halus tekstur tanah menyebabkan air aliran permukaan yang berasal dari hujan maupun luapan sungai sulit untuk meresap ke dalam tanah, sehingga terjadi penggenangan. Dari hasil pengolahan, di wilayah Kota Bandung terdapat 2 jenis tanah, yaitu alluvial dan latosol.



Gambar 7. Hasil Klasifikasi Jenis Tanah

6. Penggunaan Lahan

Dari hasil pengolahan penggunaan lahan di Kota Bandung terdapat tujuh penggunaan lahan. Ketujuh penggunaan lahan tersebut adalah hutan, kebun/perkebunan, ladang/tegalan, sawah, semak belukar, daerah berair, dan area terbangun. Penggunaan lahan yang paling dominan atas area terbangun, dikarenakan di Kota Bandung sendiri banyak sekali bangunan yang dijadikan sebagai tempat tinggal dan bangunan yang dijadikan sebagai tempat aktivitas sehari-hari seperti bekerja, berolahraga dan pendidikan.

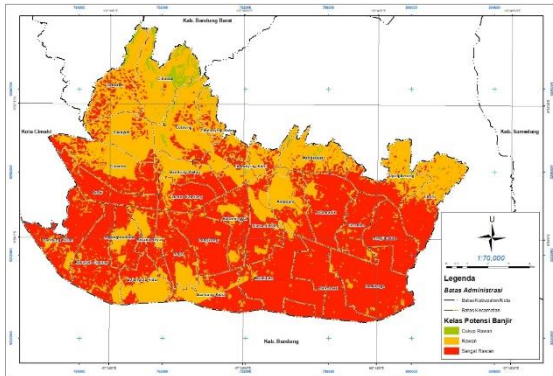


Gambar 8. Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan

7. Kerawanan Banjir

Kawasan potensi banjir merupakan kawasan yang memiliki karakteristik dari segi fisik maupun iklim yang dapat memungkinkan terjadinya banjir dalam waktu tertentu dengan lama genangan tertentu juga dan berpotensi merusak alam dan fasilitas umum. Potensi banjir diperoleh dari penjumlahan *scoring* dan bobot tiap parameter yang mempengaruhi banjir. Dari hasil penjumlahan *scoring* dan bobot tersebut kemudian di klasifikasi kerawanan potensi banjir tersebut menjadi tiga kelas yaitu cukup rawan, rawan dan sangat rawan. Hasil klasifikasi tersebut diperoleh dari hasil jumlah *scoring* dan bobot tertinggi dikurangi dengan hasil jumlah *scoring* dan bobot terendah kemudian dibagi dengan jumlah kelas yaitu

empat. Tiga kelas yaitu cukup rawan, rawan dan sangat rawan.



Gambar 9. Peta Kerawanan Banjir

Dibawah ini luas kerawanan banjir disetiap kecamatan di Kota Bandung.

Tabel 8. Luas Potensi Kerawanan Banjir disetiap Kecamatan Kota Bandung

No.	Nama Kecamatan	Luas Kerawanan (Km ²)		
		Cukup Rawan	Rawan	Sangat Rawan
1	Andir	0	0,39	3,63
2	Antapani	0	2,86	2,08
3	Arcamanik	0	0,74	5,63
4	Astana Anyar	0	1,04	1,63
5	Babakan Ciparay	0	1,27	5,72
6	Bandung Kidul	0	1,98	3,29
7	Bandung Kulon	0	1,15	5,55
8	Bandung Wetan	0	2	1,4
9	Batununggal	0	1,23	3,52
10	Bojongloa Kaler	0	1,32	2,12
11	Bojongloa Kidul	0,00025	2,53	2,03
12	Buahbatu	0	0,5	7,94
13	Cibeunying Kaler	0,06	3,09	1,44
14	Cibeunying Kidul	0,03	2,72	1,25
15	Cibiru	0,02	3,64	3,32
16	Cicendo	0,02	4,09	3,66
17	Cidadap	1,31	6,2	0,25
18	Cinambo	0	0,37	3,83
19	Cobleng	0,26	6,02	1,02
20	Gedebage	0	0,5	8,58
21	Kiaracondong	0	2,22	3,36
22	Lengkong	0	0,46	5,36
23	Mandalajati	0,09	3,74	0,89
24	Panyileukan	0	0,12	4,96
25	Rancasari	0	0,11	6,78
26	Regol	0	1,6	3,05
27	Sukajadi	0	4,32	0,83
28	Sukasari	0,2	4,68	1,39
29	Sumur Bandung	0	0,78	2,66
30	Ujungberung	0,04	3,51	2,43
Total		2,03	65,18	99,6

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu:

1. Tingkat potensi banjir di Kota Bandung diklasifikasikan menjadi tiga kelas potensi banjir yaitu tidak cukup rawan, rawan, dan sangat rawan. Kawasan cukup rawan memiliki luas 2,03 km², kawasan

rawan memiliki luas 65,18km² dan kawasan sangat rawan memiliki luas 99,6 km²;

2. Kecamatan yang memiliki potensi sangat rawan banjir adalah Kecamatan Gedebage dengan luas sebesar 8,58 km². Kecamatan yang memiliki potensi rawan banjir adalah Kecamatan Cidadap dengan luas sebesar 6,2 km². Kecamatan yang memiliki potensi cukup rawan banjir adalah Kecamatan Cidadap dengan luas sebesar 1,31 km².

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis pengolahan data dalam penelitian ini, maka beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan pengelolaan yang diperlu dilakukan untuk mengatasi kerawanan banjir berdasarkan peta kerawanan banjir yang telah dibuat,
2. Kepada pemerintah agar lebih memperhatikan wilayah-wilayah yang dekat dengan sungai, danau atau area perairan, karena potensi kerugian akan jauh lebih besar apabila banjir terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, Stan. 1989. *Geographic Information System: A Management Perspective*. Canada: WDL Publication Ottawa
- Aziza, S. N., Somantri, L., & Setiawan, I. (2021). Analisis pemetaan tingkat rawan banjir di Kecamatan Bontang Barat Kota Bontang berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Pendidikan Geografis UPI*, 9(2), 109–120.
- BNPB. (2016). *Risiko Bencana Indonesia (Disasters Risk of Indonesia)*. International Journal of Disaster

Risk Science, 22.
<https://doi.org/10.1007/s13753-018-0186-5>

Darmawan, K., Hani'ah, & Suprayogi, A. (2017). Analysis of Flood Hazard Levels in Sampang District Using Overlay Method with Scoring Based on Geographic Information Systems. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 31–40.

Kusumo, P., & Nursari, E. (2016). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis pada DAS Cidurian Kab. Serang, Banten. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 1(1), 29–38. <https://doi.org/10.30998/string.v1i1.966>

Peraturan Pemerintah No 21 Tahun 2008
Tentang Penyelenggaraan
Penanggulangan Bencana

Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007
Tentang Penanggulangan Bencana