

# ANALISIS PETA POTENSI BENCANA CUACA EKSTRIM DI KABUPATEN PURWAKARTA MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

Irkham Nurdin<sup>1</sup>, Ir. Achmad Ruchlihadiana T, M.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

<sup>2</sup>Dosen pembimbing 1 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

## ABSTRACT

*Extreme weather is one of the natural disasters that occurs in Purwakarta Regency. Like other natural disasters, extreme weather also has a detrimental impact on people's lives. The aim of this research is to determine the level of extreme weather vulnerability in Purwakarta Regency by mapping.*

*This research is included in quantitative descriptive research. Data collection methods obtained from agencies and websites. Next, the data analysis technique uses overlay analysis with a scoring and weighting method using rainfall, land cover and slope class parameters. Then three classes of extreme weather vulnerability levels were divided, namely low, medium and high.*

*Based on research results, Purwakarta Regency has three levels of vulnerability, namely low with an area of 14796.329 ha with a percentage of 14.88%, moderate level of extreme weather with an area of 117504.49 ha with a percentage of 62.14% and high level of extreme weather with an area of 22831.757 ha with percentage 22.96%.*

**Keywords:** *Extreme weather, GIS*

## ABSTRAK

Cuaca ekstrim merupakan salah satu bencana alam yang terjadi di Kabupaten Purwakarta. Seperti bencana alam lainnya, cuaca ekstrim juga memberikan dampak kerugian terhadap kehidupan masyarakat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kerawanan cuaca ekstrim di Kabupaten Purwakarta dengan pemetaan.

Penelitian ini termasuk dalam penelitian dengan metode kuantitatif. Metode pengumpulan data yang didapatkan dari instansi dan website. Selanjutnya teknik analisis data digunakan analisis overlay dengan metode skoring dan pembobotan dengan parameter curah hujan, tutupan lahan, dan kelas lereng. Kemudian dilakukan pembagian tiga kelas tingkat kerawanan cuaca ekstrim yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

Hasil Berdasarkan hasil penelitian Kabupaten Purwakarta memiliki tiga tingkat kerawanan yaitu rendah dengan luas 14796,329 ha dengan persentase 14,88%, tingkat cuaca ekstrim sedang dengan luas 61779,54 ha dengan persentase 62,14% dan tingkat cuaca ekstrim tinggi dengan luas 22831.757 ha dengan presentase 22,96%.

**Kata Kunci:** Cuaca ekstrim, SIG

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Cuaca Ekstrem adalah kejadian fenomena alam yang ditandai oleh kondisi curah hujan, arah dan kecepatan angin, suhu udara, kelembapan udara, dan jarak pandang yang dapat mengakibatkan kerugian terutama keselamatan jiwa dan harta.

Secara umum Kabupaten Purwakarta beriklim panas yang terbagi atas zona panas dan zona sedang, berkisar antara  $22^{\circ}$ - $32^{\circ}$  C pada siang hari  $17^{\circ}$ - $26^{\circ}$  C pada malam hari. Secara agroklimat, Purwakarta berada di daerah lembab permanen (1-4 bulan basah/tahun dengan curah hujan 100 mm/bulan). Jumlah bulan kering rata-rata 1-3 bulan/tahun. Curah hujan antara 1.413 mm - 4.501 mm/tahun, dengan curah hujan rata-rata 3.039 mm/tahun. Curah hujan tertinggi umumnya terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret dan Desember. Kondisi ini biasa terjadi di Kecamatan Wanayasa (4.501 mm). Hari hujan paling banyak adalah 148 hari.

Berdasarkan Dalam mempermudah pemantauan daerah rawan bahaya cuaca ekstrem dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan ilmu yang didalamnya terdapat komponen-komponen manajemen pengolahan data spasial antara lain analisis spasial, penyusunan dan pemodelan data spasial. Pemodelan spasial merupakan kegiatan dimana fenomena diabstraksi dan kemudian divisualisasikan menjadi suatu informasi spasial untuk membantu proses dalam pengambilan keputusan.

Dalam pengolahan data dengan menggunakan teknologi SIG untuk keperluan penelitian terkait cuaca ekstrem digunakan tiga parameter yang terdiri dari curah hujan, tutupan lahan, dan kelerengan. Untuk itu ke-

tiga parameter tersebut diberikan scoring yang berguna untuk mengidentifikasi parameter-parameter penyebab cuaca ekstrem. Pemodelan spasial terhadap bahaya cuaca ekstrem dengan divisualisasikan dalam bentuk peta digital tingkatan kawasan rawan bahaya yang diakibatkan cuaca ekstrem di Indonesia dapat memanfaatkan teknologi SIG.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Untuk melihat visual lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:

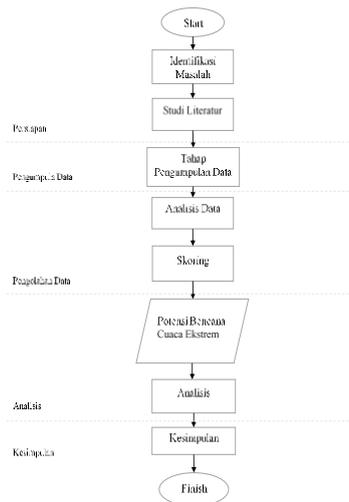


Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG). Pada penentuan tingkat cuaca ekstrem dilakukan analisis spasial dengan metode skoring dan pembobotan yang dilakukan pada beberapa jenis parameter untuk menentukan cuaca ekstrem di antaranya peta curah hujan, peta tutupan lahan, dan peta kemiringan lereng yang mengacu pada Perka BNPB No 2 Tahun 2012.

### Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang dilaksanakan dalam penelitian ini dapat dilihat dari diagram alir sebagai berikut:



Gambar 2. Kerangka Pemikiran Tahap Pengolahan

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode skoring dan pembobotan. Dilakukan dengan melihat tingkat pengaruh tiap parameter data terhadap bencana cuaca ekstrem yang nantinya dipetakan. Proses pembuatan peta potensi cuaca ekstrem dibuat dengan parameter kemiringan lereng, curah, hujan dan tutupan lahan, di mana parameter tersebut digunakan untuk melakukan skoring dan pembobotan pada masing-masing peta. Bobot tersebut didasarkan kepada pengaruh dari peta tersebut terhadap terjadinya bencana cuaca ekstrem.

Pemberian skor pada SIG dilakukan terhadap atribut setiap parameter kejadian cuaca ekstrem. Untuk setiap parameter, kelas-kelas yang terdapat pada parameter tersebut harus ditentukan terlebih dahulu. kelas yang mempunyai potensi cuaca ekstrem paling tinggi akan mendapat nilai tertinggi dan kelas yang mempunyai potensi cuaca ekstrem paling rendah akan mendapat nilai paling rendah. Berikut adalah rumus untuk menentukan nilai skor:

$$W_j = \frac{n - r_j + 1}{\sum(n - r_j + 1)}$$

Keterangan :

$W_j$  = Nilai Skor,

$n$  = Jumlah sub parameter,

$r_j$  = Posisi urutan sub,

Untuk mengetahui tingkat kerentanan suatu daerah terhadap bencana cuaca ekstrem dilakukan dengan menjumlahkan hasil perkalian nilai score dan bobot setiap kelas parameter yang mempengaruhi cuaca ekstrem. Nilai kerentanan diperoleh dengan menggunakan parameter persamaan rumus matematika sebagai berikut:

$$K = \sum (W_i \times X_i)$$

Keterangan :

$K$  = Nilai kerawanan,

$W_i$  = Bobot untuk parameter  $i$ ,

$X_i$  = Score untuk parameter  $i$ ,

Kemudian nilai total yang telah diperoleh dihitung untuk menentukan kelas interval potensi cuaca ekstrem. rumus yang digunakan untuk menentukan kelas interval potensi cuaca ekstrem:

$$K_i = \frac{x_t - x_r}{k}$$

Keterangan :

$K_i$  = Kelas interval,

$x_t$  = Nilai tertinggi,

$x_r$  = Nilai terendah,

$k$  = Jumlah kelas yang diinginkan.

Potensi cuaca ekstrem digolongkan menjadi tiga kelas, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Daerah yang potensinya tinggi akan mempunyai nilai yang tinggi, dan sebaliknya daerah yang potensinya rendah akan mempunyai nilai yang paling rendah. Berikut hasil perhitungan dan klasifikasinya:

$$K_i = ((0,33 - 0,07)) / 3 = 0,086$$

Berdasarkan hasil perhitungan kelas interval potensi cuaca ekstrem maka diperoleh bahwa interval kelas potensi banjir adalah 0,086, maka diketahui bahwa:

Tabel 1. Interval Kelas Cuaca Ekstrem

Klasifikasi Tingkat Kerawanan Cuaca Ekstrem	Skor
Rendah	< 0,15666
Sedang	0,15667 – 0,24333
Tinggi	> 0,24334

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kawasan Rawan Bencana Cuaca Ekstrem

1. Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng  
 Hasil Dari hasil peta diatas dapat dilihat bahwa kemiringan lereng yang datar hanya mempunyai presentase 37,881% dengan luas 37656,902 sedangkan yang landai mempunyai presentase 23,771% dengan luas 23630,615, kemiringan lereng yang datar ataupun landai mempunyai pengaruh besar terhadap cuaca ekstrem begitupun sebaliknya. Adapun secara rinci hasil analisis kemiringan lereng di wilayah Kabupaten Purwakarta dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Kemiringan Lereng Kabupaten Purwakarta

No	Kemiringan Lereng	Luas (ha)	Presentase (%)
1	Datar (0-8%)	37656.902	37.881
2	Landai (8-15%)	23630.615	23.771
3	Agak Curam (15-25%)	20689.152	20.812
4	Curam (25-45%)	10219.233	10.280
5	Sangat Curam (>45%)	7211.724	7.255
Total		99407.625	100

2. Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan

Peta tutupan lahan merupakan informasi spasial mengenai berbagai jenis (kelas) tutupan fisik permukaan bumi, misalnya hutan, padang rumput, lahan pertanian, danau, lahan basah. Berdasarkan peta tutupan lahan pada Tabel 3 dapat dilihat wilayah Kabupaten Purwakarta sebagian besar didominasi oleh lahan hutan.

Tabel 3. Luas Tutupan Lahan Kabupaten Purwakarta

No	Tutupan Lahan	Luas (ha)	Presentase (%)
1	Badan Jalan	238.999	0.24
2	Badan Rel Kereta Api	11.713	0.01
3	Danau	8679.107	8.73
4	Hutan	29944.774	30.12
5	Industri	2103.761	2.12
6	Kolam	402.190	0.40
7	Ladang	2458.328	2.47
8	Perkebunan	20068.469	20.19
9	Permukiman	8846.271	8.90
10	Pertahanan dan Keamanan	47.830	0.05
11	Pertambangan	639.629	0.64

12	Peternakan	325.440	0.33
13	Sawah	21911.542	22.04
14	Semak/Belukar	1614.689	1.62
15	Sungai	648.873	0.65
16	Tanah Terbuka	1270.865	1.28
17	TPU	176.946	0.18
18	Wisata	18.197	0.02
Total		99407.625	100

3. Hasil Klasifikasi Curah Hujan

Hasil Hasil pengolahan data curah hujan ini menghasilkan tiga kelas curah hujan di Kabupaten Purwakarta yaitu 2000 - 2500 mm/tahun, 2500-3000 mm/tahun dan >3000 mm/tahun. Dari hasil pengolahan tersebut terlihat bahwa curah hujan di Kabupaten Purwakarta memiliki intensitas curah hujan yang tinggi atau dengan kata lain semakin tinggi curah hujan di Kabupaten Purwakarta maka akan semakin tinggi pula kemungkinan terjadinya cuaca ekstrem.

Tabel 4. Curah Hujan Kabupaten Purwakarta

No	Curah Hujan	Luas (ha)	Presentase (%)
1	<1000 mm	3626.418	3.648
2	1001-1500 mm	17382.437	17.486
3	1501-2000 mm	14573.842	14.661
4	2001-2500 mm	31050.798	31.236
5	2501-3000 mm	32774.130	32.969
Total		99407.625	100

4. Hasil Pengolahan Data dan Analisis Data

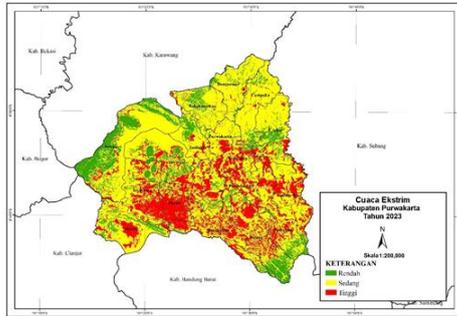
Dari Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan perangkat SIG, Proses pengolahan data tersebut diantaranya skoring, pembobotan, dan overlay. Untuk lebih rincinya dijelaskan pada sub bab berikut.

5. Hasil Klasifikasi Cuaca Ekstrem

Proses Untuk dapat melihat sebaran wilayah yang terdampak cuaca ekstrem dilakukan dengan proses overlay berdasarkan skoring dan pembobotan dari tiga parameter yaitu curah hujan, tutupan lahan dan kemiringan lereng.

Dari peta tingkat bencana cuaca ekstrem yang dihasilkan dapat dilihat bahwa tingkat kerawanan bencana cuaca ekstrem dibagi menjadi 3 kelas kerawanan yaitu, rendah, sedang, tinggi. Perbedaan dari tiap kelas tingkat kerawanan dibedakan

berdasarkan warna tiap kelasnya. Untuk lebih jelasnya tentang luasan dari masing-masing tingkat kelas kerawanan dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 3. Peta Tingkatan Cuaca Ekstrem Kabupaten Purwakarta

Hasil dari analisis menyatakan bahwa Kabupaten Purwakarta memiliki tingkat bahaya cuaca ekstrem yang tidak tinggi namun juga tidak rendah atau berada pada level sedang dengan luas 117504,49 ha atau 67,41% yang persebarannya berada di 17 wilayah kecamatan yang ada di Kabupaten Purwakarta. Berikut adalah tabel tingkatan bahaya cuaca ekstrem di Kabupaten Purwakarta.

Tabel 5. Tingkatan Bahaya Cuaca Ekstrem

No	Kecamatan	Kelas	Luas (ha)	Presentase (%)	Kelas
1	Babakanjaya	Rendah	881.508	0,887	Sedang
	Babakanjaya	Sedang	3691.650	3,714	
	Babakanjaya	Tinggi	194.322	0,195	
2	Bojone	Rendah	1383.815	1,392	Sedang
	Bojone	Sedang	3683.069	3,705	
	Bojone	Tinggi	2300.807	2,315	
3	Bumursari	Rendah	498.307	0,501	Sedang
	Bumursari	Sedang	4075.714	4,100	
	Bumursari	Tinggi	131.848	0,133	
4	Campaka	Rendah	656.627	0,661	Sedang
	Campaka	Sedang	4616.220	4,644	
	Campaka	Tinggi	165.282	0,166	
5	Cibatu	Rendah	1072.590	1,079	Sedang
	Cibatu	Sedang	4411.115	4,437	
	Cibatu	Tinggi	651.973	0,656	
6	Darandana	Rendah	333.785	0,336	Sedang
	Darandana	Sedang	3522.060	3,543	
	Darandana	Tinggi	2631.218	2,647	
7	Jaribuhur	Rendah	803.630	0,808	Sedang
	Jaribuhur	Sedang	3202.672	3,222	
	Jaribuhur	Tinggi	641.129	0,645	
8	Kiarapedes	Rendah	211.995	0,213	Sedang
	Kiarapedes	Sedang	3742.828	3,765	
	Kiarapedes	Tinggi	1848.810	1,860	
9	Manis	Rendah	886.502	0,892	Sedang
	Manis	Sedang	4251.918	4,277	
	Manis	Tinggi	1270.693	1,278	
10	Pasawahan	Rendah	189.470	0,191	Sedang
	Pasawahan	Sedang	1591.412	1,601	
	Pasawahan	Tinggi	1278.312	1,286	
11	Plered	Rendah	121.389	0,122	Tinggi
	Plered	Sedang	815.792	0,821	
	Plered	Tinggi	2207.649	2,221	
12	Pondoksalam	Rendah	287.439	0,289	Sedang
	Pondoksalam	Sedang	2206.869	2,220	
	Pondoksalam	Tinggi	1560.249	1,570	
13	Purwakarta	Rendah	93.379	0,094	Sedang
	Purwakarta	Sedang	2021.758	2,034	
	Purwakarta	Tinggi	359.511	0,362	
14	Sukasari	Rendah	4628.056	4,656	Sedang
	Sukasari	Sedang	7041.806	7,084	
	Sukasari	Tinggi	630.445	0,634	
15	Sukatani	Rendah	1419.529	1,428	Sedang
	Sukatani	Sedang	6273.110	6,310	
	Sukatani	Tinggi	2556.238	2,571	
16	Tegalwaru	Rendah	627.645	0,631	Sedang
	Tegalwaru	Sedang	3561.679	3,583	
	Tegalwaru	Tinggi	2741.131	2,757	
17	Wanayasa	Rendah	700.662	0,705	Sedang
	Wanayasa	Sedang	3069.869	3,088	
	Wanayasa	Tinggi	1662.140	1,672	
Kabupaten Purwakarta			99407.625	100	Sedang

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Dari hasil analisis yang diperoleh tingkat kerawanan bencana cuaca ekstrem Kabupaten Purwakarta memiliki tiga tingkat kerawanan yaitu, tingkat cuaca ekstrem yang rendah dengan luas 14796.329 ha dengan persentase 14.88%, tingkat cuaca ekstrem sedang dengan luas 61779.54 ha dengan persentase 62.14% dan tingkat cuaca ekstrem tinggi dengan luas 22831.757 ha dengan persentase 22.96%. 14.88%, tingkat cuaca ekstrem sedang dengan luas 61779.54 ha dengan persentase 62.14% dan tingkat cuaca ekstrem tinggi dengan luas 22831.757 ha dengan persentase 22.96%.

2. Sebaran wilayah cuaca ekstrim di Kabupaten Purwakarta didominasi oleh tingkat kerawanan sedang, yang terdiri di 17 kecamatan yang ada di Kabupaten Purwakarta diantaranya berada di kecamatan Babakancikao, Bojong, Bungursari, Campaka, Cibatu, Darangdan, Jatiluhur, Kiarapedes, Maniis, Pasawahan, Plered, Pondoksalam, Purwakarta, Sukasari, Sukatani, Tegalwaru, dan Wanayasa.

#### **SARAN**

Saran yang dapat diberikan penulis bagi penelitian selanjutnya yaitu:

1. Melakukan pengkajian lebih lanjut terkait faktor yang mempengaruhi bahaya bencana cuaca.
2. Penelitian Perlunya penambahan parameter untuk mendapatkan hasil yang optimal.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Andri Wijaya, O. A. (2014, November 15). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kantor Dinas Pemerintah Kota Palembang menggunakan ArcGIS. SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI TERAPAN.
- Anonim. (1994). Undang Undang Nomor 4 Tahun 2011 Tentang Informasi Geospasial.
- Bafdal, A. P. (2011). Sistem Informasi Geografis. Jurusan Teknik dan Manajemen Industri Pertanian Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran.
- BENCANA, P. K. (No 02 Tahun 2012). Pedoman umum pengkajian resiko bencana.
- Dedi Lesmana, M. F. (2021, Juli 2). Analisis kemiringan lereng daerah aliran sungai kampar dengan titik keluaran waduk. Jom FTEKNIK, 8.
- Diah Ainurrohmah. (2022, Oktober). Retrieved from 8 Jenis Cuaca dan Contohnya: <https://dosengeografi.com/jenis-cuaca/>
- Djakaria, M. S. (2020). Uji Sensitivitas Skema Parameterisasi Mikrofisik dengan Verifikasi Radar Cuaca untuk Simulasi Fenomena Hujan Es (Studi Kasus : Jakarta, 22 November 2018). Buletin GAW Bariri (BGB), 1(2), 94-100.
- Ema Sastri Puspita, L. Y. (2016, Febuari). PERANCANGAN SISTEM PERAMALAN CUACA. Jurnal Media Infotama, 12(1).
- ESRI. (1990). Understanding GIS : The Arc/ Info Method Environmental System. Research Institute, Redlands, California.
- ESRI. (n.d.). How Weighted Overlay Works. California. California: Amerika Serikat. Retrieved from <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-weighted-overlay-works.htm>
- ESRI. (n.d.). Slope Analysis. California : Amerika Serikat. California : Amerika Serikat. Retrieved from ESRI. Slope Analysis. California : Amerika Serikat

- <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-slope-works.htm>
- Galati, & Stephen R. (2006). Geographic Information Systems Demystified. Norwood: Artech House.
- Guntara. (2013). Pengertian Overlay Dalam Sistem Informasi Geografi. Retrieved from <http://www.guntara.com/2013/01/pengertian-overlay-dalam-sistem.html>.
- Hernoza F, S. &. (2020). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Menggunakan Penginderaan Jauh Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index, Normalized Difference Water Index dan Simple Additive Weighting ( Studi Kasus : Kota Bengkulu ). Jurnal Rekursif, 8, 144-152.
- P. E. (2002). Sistem Informasi Geografis: Konsep Dasar. Bandung: Informatika Bandung.
- Santun, S. (n.d.). Perencanaan Penggunaan Lahan In R. Maromo & Y. Elviandri (Eds). IPB Press (Cetakan Pe, Issue November).
- Undang - undang. (No 24. Tahun 2007). Penanggulangan Bencana. yang ada di Kabupaten Purwakarta. Berikut adalah tabel tingkatan bahaya cuaca ekstrim di Kabupaten Purwakarta.