

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BENCANA CUACA EKSTREM DI KOTA CIMAH

Muhammad Iqbal Ramadhan¹, Ir. Achmad Ruchlihadiana T, M.M.²

¹Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

²Dosen pembimbing 1 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

ABSTRACT

Extreme weather is a phenomenon where the weather that occurs is anomalous (deviates from normal values). The temporal scale (time) tends to be small, ranging from minutes to days and if it occurs, it can potentially cause a natural disaster which can cause both material (physical) and immaterial (non-physical) victims.

Areas prone to extreme weather can be identified using geographic information systems. The data processing method used in this research uses the help of geographic information system software. This process starts from the stage of entering shapefile data on rainfall, slope and land use.

From the results of the analysis obtained, the level of potential extreme weather disasters in Cimahi City has three levels of vulnerability, namely, a low level of extreme weather with an area of 287.905 ha with a percentage of 7.11%, a moderate level of extreme weather with an area of 2,246.889 ha with a percentage of 55.46% and a high level of extreme weather. with an area of 1,516.413 ha with a percentage of 37.43%.

Keywords: *extreme weather, geographic information system, Cimahi City*

ABSTRAK

Cuaca ekstrem merupakan suatu fenomena di mana cuaca yang terjadi mengalami anomali (menyimpang dari nilai normal). Skala temporalnya (waktu) cenderung kecil, berkisar dari hitungan menit sampai hitungan hari dan apabila terjadi, dapat berpotensi menimbulkan bencana alam yang dapat terjadinya korban baik materiel (fisik) maupun imateriel (non fisik).

Daerah rawan cuaca ekstrem dapat diidentifikasi dengan menggunakan sistem informasi geografis. Metode pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan bantuan perangkat lunak sistem informasi geografis. Proses ini dimulai dari tahapan memasukkan data shapefile curah hujan, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan.

Dari hasil analisis yang didapat yaitu tingkat potensi bencana cuaca ekstrem Kota Cimahi memiliki tiga tingkat kerawanan yaitu, tingkat cuaca ekstrem yang rendah dengan luas 287,905 ha dengan persentase 7,11%, tingkat cuaca ekstrem sedang dengan luas 2.246,889 ha dengan persentase 55,46% dan tingkat cuaca ekstrem tinggi dengan luas 1.516,413 ha dengan presentase 37,43%.

Kata Kunci: Cuaca ekstrem, SIG, Kota Cimahi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Cuaca ekstrem adalah anomali iklim dengan intensitas tinggi yang berpotensi menyebabkan bencana, seperti banjir atau longsor. Kota Cimahi, yang berada di wilayah dengan risiko cuaca ekstrem akibat intensifikasi Monsun Asia dan fenomena El Niño, membutuhkan peta kerawanan cuaca ekstrem sebagai upaya mitigasi bencana. Sistem Informasi Geografis (SIG) dipilih sebagai alat untuk menganalisis data lingkungan secara spasial dan menghasilkan informasi kerawanan berdasarkan berbagai parameter risiko.

Kota Cimahi terletak di antara $107^{\circ}30'30''$ – $107^{\circ}34'30''$ BT dan $6^{\circ}50'00''$ – $6^{\circ}56'00''$ LS dengan luas wilayah sebesar 4.051,21 ha. Kota Cimahi termasuk ke dalam wilayah Propinsi Jawa Barat yang terdiri dari tiga kecamatan dan lima belas kelurahan, yaitu Kecamatan Cimahi Utara terdiri dari Kelurahan Cibabat, Kelurahan Cipageran, Kelurahan Citereup, dan Kelurahan Pasirkaliki, Kecamatan Cimahi Tengah terdiri dari Kelurahan Baros, Kelurahan Cigugur Tengah, Kelurahan Cimahi, Kelurahan Karangmekar, Kelurahan Padasuka, dan Kelurahan Setiamanah, serta Kecamatan Cimahi Selatan terdiri dari Kelurahan Cibeber, Kelurahan Cibereum, Kelurahan Leuwigajah, Kelurahan Melong, dan Kelurahan Utama.

Sementara itu, Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Stasiun Geofisika Bandung menyatakan bahwa fenomena El Niño dapat membuat musim kemarau di wilayah Bandung Raya, yang mencakup Kota Cimahi,

Kota Bandung, Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Kabupaten Sumedang berlangsung lebih lama dan dapat meningkatkan potensi kekeringan (Pikiran Rakyat, Juni 2023).

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Cimahi meminta masyarakat meningkatkan kewaspadaan akan cuaca ekstrem yang diprediksi berlangsung sepekan ke depan. Kewaspadaan diperlukan untuk menekan potensi kerugian dampak cuaca ekstrem. Hal itu diungkapkan Kepala Pelaksana BPBD Kota Cimahi, Fithriandi Kurniawa. Hujan deras yang melanda Kota Cimahi memicu munculnya banjir di sejumlah titik langganan banjir di ruas jalan Kota Cimahi, seperti kawasan Cimindi, Cihanjuang, dan lainnya. Ada juga kejadian pohon tumbang yang berlangsung di Kelurahan Cipageran dan langsung dilakukan penanganan oleh Pemkot Cimahi. Pada beberapa lokasi sekitar laut Asia Pasifik terjadi aktivitas cuaca yang meningkat. Hal itu sesuai prediksi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) yang menyebut potensi kemunculan hujan lebat periode 22-28 Februari 2023, sehingga harus waspada terhadap terjadinya bencana alam hidrometeorologi di sejumlah wilayah.

Berdasarkan keterangan BMKG, cuaca ekstrem dipicu kondisi atmosfer yang mendukung pembentukan awan hujan lebih intensif. Di antaranya aktivitas Monsun Asia yang menguat, indikasi aktifnya seruakan dingin dari Asia, serta pusat tekanan rendah di perairan Barat Australia, dan pola sirkulasi angin yang terbentuk di sekitar wilayah Indonesia. Akibatnya, terjadi

pembentukan daerah pertemuan dan perlambatan kecepatan angin (konvergensi) yang dapat meningkatkan aktivitas konvektif dan memaksimalkan potensi pertumbuhan awan hujan di beberapa wilayah Indonesia.

Pemetaan risiko bencana adalah kegiatan pembuatan peta yang merepresentasikan dampak negatif yang dapat timbul berupa kerugian materi dan non materi pada suatu wilayah apabila terjadi bencana (Aditya, 2010). Diperlukan data yang valid untuk proses pemetaan risiko sehingga dapat mempresentasikan kondisi sebenarnya di lapangan.

Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini dilakukan di Kota Cimahi.



Gambar 1. Peta Administrasi Kota Cimahi

Dalam penelitian tugas akhir ini digunakan metode analisis untuk beberapa pengolahan data. Adapun penggunaan metode analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Metode *Scoring*

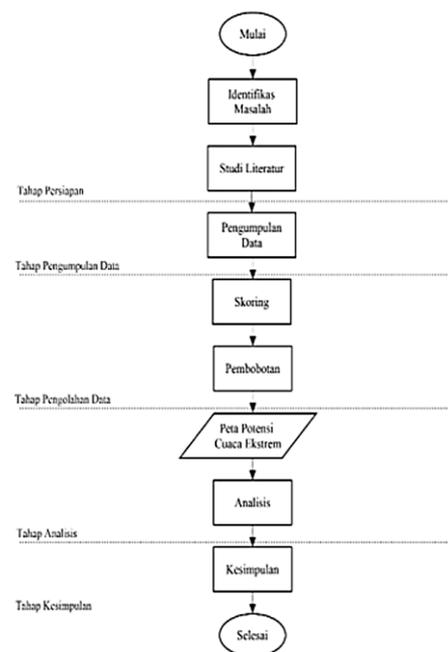
Metode ini digunakan untuk menentukan klasifikasi masing–masing data yaitu kemiringan lereng, curah hujan dan tutupan lahan yang nantinya akan digunakan untuk pembobotan nilai kelas kerawanan cuaca ekstrem.

2. Metode *Overlay*

Metode ini dilakukan untuk memperoleh hasil akhir dari penelitian ini, dimana masing–masing data yaitu kemiringan lereng, curah hujan dan tutupan lahan digabungkan atau ditumpang susun sehingga mendapatkan data kelas kerawanan daerah cuaca ekstrem.

Kerangka Pemikiran

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



Gambar 2. Diagram alir kerangka penelitian

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.

Tahapan akhir dalam pembuatan peta potensi cuaca ekstrem dengan menggunakan metode skoring dan pembobotan yaitu menghitung skor total dari setiap parameter dengan cara perkalian skor dengan bobot dan membuat kelas Perhitungan parameter melakukan skor dilakukan kerawanan. total perhitungan setiap dengan yang menggunakan rumus di bawah ini:

$$ST = (sch) \times 0,33 + (skl) \times 0,33 + (stl) \times 0,33$$

Keterangan:

Sch : Skor Curah Hujan
 Skl : Skor Kemiringan Lereng
 Stl : Skor Tutupan Lahan

Pembuatan kelas kerawanan dihitung dengan rumus yang dikeluarkan oleh BNPB No.2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Benacana, rumus tersebut sebagai berikut:

$$\text{Interval Kelas} = \frac{(\text{skor tertinggi}) - (\text{skor terendah})}{\text{jumlah kelas}}$$

$$\text{Interval Kelas} = 1,32$$

Nilai interval kelas yang diperoleh kemudian digunakan untuk rentang nilai potensi cuaca ekstrem dengan cara penjumlahan yang dimulai dari data terendah hingga data tertinggi, sehingga dapat diketahui hasil kelasnya. Klasifikasi cuaca ekstrem dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Interval Kelas Kerawanan Cuaca Ekstrem

No	Interval Kelas	Kelas Cuaca Ekstrem
1	< 2,31	Rendah
2	2,31 – 3,63	Sedang
3	> 3,63	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan Rawan Bencana Cuaca Ekstrem

1. Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng

Hasil pengolahan tersebut diperoleh empat kelas lereng yang terdiri dari landai (0-8%), berombak (8-15%), bergelombang (15-25%), agak curam (25-40%), dan curam (>40%). Semakin landai atau kecil nilai kemiringan suatu tempat, maka semakin besar kemungkinan terjadinya bencana cuaca ekstrem, dan sebaliknya, berikut hasil peta kemiringan lereng dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kemiringan Lereng Kota Cimahi

Jenis Kemiringan	Luas (Ha)	Persen(%)
Landai (0-8%)	1.980,159	48,88
Berombak (8-15%)	1.251,685	30,90
Bergelombang (15-25%)	544,276	13,43
Agak Curam (25-40%)	216,898	5,35
Curam (>40%)	58,187	1,44
Total	4.051,205	100,00

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.

Tabel 3. Hasil Analisis Tutupan Lahan Kota Cimahi

Tema	Luas (Ha)	Persen(%)
Area Terbuka	1.618,830	39,96
Bangunan	1.395,120	34,44
Hutan	57,302	1,41
Perairan	39,808	0,98
Pertanian dan Peternakan	707,482	17,46
Transportasi	232,663	5,74
Total	4.051,204	100,00

3. Hasil Klasifikasi Curah Hujan

Hasil pengolahan data curah hujan ini menghasilkan dua kelas curah hujan di Kota Cimahi yaitu 1.000-1.500 mm/tahun, 1.500-2.000 mm/tahun. Dari hasil pengolahan tersebut terlihat bahwa curah hujan di Kota Cimahi memiliki intensitas curah hujan yang rendah maka akan semakin rendah pula kemungkinan terjadinya cuaca ekstrem.

Tabel 4. Hasil Analisis Curah Hujan Kota Cimahi

Curah Hujan (mm/tahun)	Luas (Ha)	Persen(%)
1.250	3.023,536	74,63
1.750	1.027,669	25,37
Total	4.051,205	100,00

4. Hasil Pengolahan Data dan Analisis Data

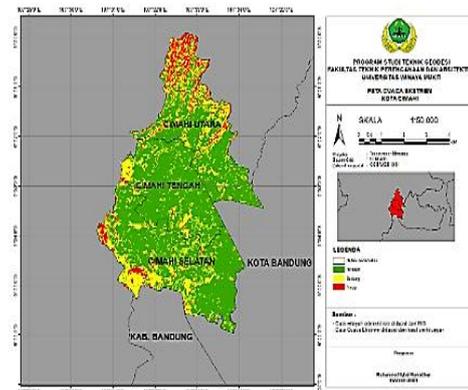
Dari 3 (tiga) parameter tersebut dapat menentukan kelas kerawanan potensi bencana cuaca ekstrem. Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan perangkat SIG, proses pengolahan data tersebut diantaranya skoring, pembobotan, dan overlay.

Untuk lebih rincinya dijelaskan pada sub bab berikut.

5. Hasil Klasifikasi Cuaca Ekstrem

Proses overlay menggunakan skoring dan pembobotan berdasarkan curah hujan, tutupan lahan, dan kemiringan lereng untuk melihat sebaran daerah yang terkena dampak cuaca ekstrem. Ditunjukkan pada peta tingkat kerawanan bencana cuaca ekstrem, tingkat kerawanan bencana cuaca ekstrem dibagi menjadi tiga kelas: rendah, sedang, dan tinggi.

Setiap warna memiliki tingkat kerawanannya masing-masing. Warna hijau memiliki potensi cuaca ekstrem yang minim, warna kuning memiliki potensi cuaca ekstrem yang kemungkinan terjadinya sering, sedangkan warna merah memiliki potensi cuaca ekstrem yang sangat tinggi. Untuk lebih jelasnya tentang luasan dari masing-masing tingkat kelas kerawanan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Potensi Cuaca Ekstrem Kota Cimahi

Hasil dari analisis menyatakan bahwa Kota Cimahi memiliki tingkat potensi bencana cuaca ekstrem yang sedang dengan luas 2.246,889 ha atau 55,46% dari total luasan wilayah di Kota Cimahi. Berikut adalah tabel tingkatan bahaya cuaca ekstrem di Kota Cimahi.

Tabel 5. Tingkatan Bahaya Cuaca Ekstrem

Kecamatan	Kelas Cuaca Ekstrem	Luas (Ha)	Luas Total (Ha)	Persen (%)
Cimahi Selatan	Rendah	1.152,459	1.633,484	70,55
	Sedang	420,561		25,75
	Tinggi	60,465		3,70
Cimahi Tengah	Rendah	869,424	1.077,348	80,70
	Sedang	195,770		18,17
	Tinggi	12,154		1,13
Cimahi Utara	Rendah	753,700	1.340,373	56,23
	Sedang	408,207		30,45
	Tinggi	178,467		13,31

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dari penelitian analisis peta potensi bencana cuaca ekstrem di Kota Cimahi menggunakan sistem informasi geografis (SIG), yaitu :

1. Sebaran wilayah cuaca ekstrem di Kota Cimahi didominasi oleh tingkat kerawanan sedang, yang terdiri di 3 kecamatan yang ada di Kota Bandung diantaranya berada di kecamatan Cimahi Utara, Cimahi Tengah, dan Cimahi Selatan sedangkan tingkat kerawanan tinggi berada di kecamatan Cimahi Utara.
2. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh tingkat potensi bencana cuaca ekstrem Kota Cimahi memiliki tiga tingkat kerawanan yaitu, tingkat cuaca ekstrem yang rendah dengan luas 2.775,583 ha dengan persentase 55,46%, tingkat cuaca ekstrem tinggi dengan luas 1.024,537 ha dengan persentase 25,29% dan tingkat cuaca ekstrem rendah dengan luas 251,085 ha dengan presentase 6,20%.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis pengolahan data dalam penelitian ini, maka beberapa saran

yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Pemerintah memperluas analisis ke tingkat provinsi untuk memberikan cakupan yang lebih luas dan komprehensif dalam mitigasi bencana cuaca ekstrem. Pengembangan ini harus mencakup penilaian risiko yang lebih menyeluruh, dengan mempertimbangkan karakteristik geografis dan demografis tiap wilayah. Selain itu, strategi mitigasi perlu mencakup perencanaan tata ruang, penguatan infrastruktur, serta perlindungan lingkungan. Kolaborasi lintas sektor antara pemerintah daerah, sektor swasta, dan masyarakat juga penting untuk memastikan kesiapan menghadapi bencana. Analisis tingkat provinsi ini dapat menjadi dasar bagi kebijakan adaptasi yang berkelanjutan dalam mengantisipasi perubahan iklim.
2. Penelitian yang lebih mendalam diperlukan untuk mengidentifikasi secara komprehensif variabel-variabel yang berkontribusi terhadap terjadinya bencana cuaca ekstrem, serta untuk melakukan penilaian risiko secara lebih akurat dalam rangka memahami dampak potensial dari bencana tersebut. Pemahaman yang luas, sangat krusial untuk mengembangkan analisis potensi cuaca ekstrem dengan variabel-variabel yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, A., & Kom, S. (2017). *Sistem Informasi Geografis*. Penerbit Andi.
- Binaefsa, D. H. P., & Fiqi, T. (2017). Desain sistem informasi geografis berbasis web pada PT. Fractal Indonesia. *Jurnal Teknologi*, 6(1), 1-9.
- Barus, B., & Wiradisastra, U. S. (2000). Sistem Informasi Geografi; Sarana Manajemen Sumberdaya. *Laboraturium Pengindraan Jauh dan Kartografi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor*.
- Fithri, C. A., Hassan, S. M., & Fikry, M. (2017). Sistem Informasi Geografis dalam Melihat Kelayakan Pemukiman Pesisir di Kawasan Kota Lhokseumawe Berbasis WEB. *Temu Ilmiah IPLBI*, 1, G051-G056.
- Fitriyati, N., & Irene, Y. *Peramalan curah hujan ekstrim menggunakan distribusi generalized extreme value Studi Kasus: Intensitas Curah Hujan Kota Semarang Tahun 2001-2012* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Meilani Syaripudin, Ir. Achmad Ruchlihadiana T, MM. Analisis Peta Potensi Bencana Cuaca Ekstrem Di Kabupaten Bandung Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)
- Pratiwi, R. D., & Nugraha, A. L. (2016). Pemetaan Multi Bencana Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 122-131.
- Prahasta, E. (2005). *Sistem informasi geografis: Aplikasi pemrograman MapInfo*. Bandung: CV. Informatika.
- Rahmawati, A., Pamungkas, B. T. T., & Partini, D. (2021). Pemetaan Tingkatan Cuaca Ekstrem Masing-Masing Kecamatan di Kota Kupang. *geoedusains: Jurnal Pendidikan Geografi*, 2(1), 1-10.
- Sugito, N. T., & Sugandi, D. (2009). Urgensi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Mendukung Data Geospasial. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suhendri, S. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Dan Informasi Kondisi Hutan Di Kabupaten Majalengka. *INFOTECH journal*.3(2)
- Widodo, D. R. (2015). Penggunaan Sistem Informasi Geografi untuk Mengetahui Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman dan Dampak Letusan Gunung Merapi di Kecamatan Cangkringan.