

INTEGRASI *READY DATA* DAN PENGINDERAAN JAUH BERBASIS SIG UNTUK ANALISIS CEPAT PENILAIAN RISIKO BANJIR DI KECAMATAN SEMANU, GUNUNGGKIDUL

(INTEGRATION OF *READY DATA* AND GIS-BASED REMOTE SENSING FOR RAPID ANALYSIS OF FLOOD RISK ASSESSMENT IN SEMANU DISTRICT, GUNUNGGKIDUL)

Kanita Shinta Wati^{1,a}, Sudaryatno^{2,a}

¹Universitas Gadjah Mada

²Universitas Gadjah Mada

^aKontributor utama

E-mail: kanita.s@mail.ugm.ac.id

Diterima: 7 Agustus 2020; Direvisi: 21 Oktober 2020; Disetujui: 22 Oktober 2020

ABSTRACT

The high number of flood events in Indonesia is influenced by weather factors such as the tropical cyclone Cempaka which occurred on 27-29 November 2017. Semanu District is one of the areas affected by a tropical cyclone, which causes several people's houses to submerge to a height of up to 2.7 meters. Therefore, information is needed regarding the risk of flooding in Semanu District. This study aims to obtain and collect data related to flood disasters in Semanu District, and to map the risk of flood disasters, as well. The SPOT-7 image, DEM ALOS PALSAR, and secondary data were used in making flood hazard components. Disaster risk mapping that takes into account the threat, vulnerability and capacity factors generates in three classes of flood risk, namely low, medium, and high risk. Making a land use map as basic information for the process of flood hazard analysis has an accuracy of 94.29%. The results of this study generally the Semanu District has three flood risk classes. The "high risk" class covers 5988.86 hectares, the "medium risk" class covers 2407.08 hectares, and the "low risk" class covers 1803.88 hectares. The area that has the greatest risk of flooding is Pacarejo Village. While the other areas that need to be watched out are Semanu Village and a number of small areas spread over Candirejo, Dadapayu and Ngeposari Villages.

Keywords: *remote sensing, GIS, flood disaster risk, ready data analysis*

ABSTRAK

Tingginya angka kejadian banjir di Indonesia dipengaruhi oleh faktor cuaca seperti siklon tropis Cempaka yang terjadi pada 27-29 November 2017. Kecamatan Semanu merupakan salah satu wilayah yang terdampak siklon tropis, yang menyebabkan terendahnya beberapa rumah warga hingga ketinggian mencapai 2,7 meter. Oleh sebab itu, diperlukan informasi terkait risiko banjir yang ada di Kecamatan Semanu. Penelitian ini memiliki tujuan untuk memperoleh dan mengumpulkan data terkait bencana banjir di Kecamatan Semanu, dan juga memetakan risiko bencana banjirnya. Citra SPOT-7, DEM ALOS PALSAR, dan data sekunder digunakan dalam penyusunan komponen ancaman banjir. Pemetaan risiko bencana yang memperhatikan faktor ancaman, kerentanan dan kapasitas menghasilkan tiga kelas risiko banjir yaitu risiko rendah, sedang, dan tinggi. Pembuatan Peta Penggunaan Lahan sebagai informasi dasar untuk proses analisis risiko bencana banjir memiliki ketelitian 94,29%. Hasil dari penelitian ini secara umum Kecamatan Semanu memiliki tiga kelas risiko banjir. Kelas "risiko tinggi" seluas 5988,86 hektare, "risiko sedang" seluas 2407,08 hektare, dan kelas "risiko rendah seluas 1803,88 hektare. Wilayah yang memiliki risiko banjir terbesar adalah Desa Pacarejo. Sedangkan wilayah lainnya yang perlu diwaspadai adalah Desa Semanu dan beberapa daerah kecil yang tersebar di Desa Candirejo, Dadapayu, dan Ngeposari.

Kata kunci: *penginderaan jauh, SIG, risiko bencana banjir, analisis ready data*

1. PENDAHULUAN

Indonesia menjadi negara yang rawan bencana di dunia. Pernyataan ini didukung oleh data yang dikeluarkan oleh Persatuan Bangsa-Bangsa (PBB) dimana Indonesia tidak hanya memiliki risiko terhadap satu atau dua macam bencana saja akan tetapi sangat beragam. Berdasarkan data United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UN-ESCAP) (2015), salah satu badan PBB di bidang sosial dan ekonomi menjelaskan bahwa banjir dan kekeringan menyebabkan sekitar 5 miliar penduduk terdampak selama periode 1970-2014. Bencana alam yang ditimbulkan oleh gangguan hidrometeorologis sebagaimana mengikuti kecenderungan global di tingkat nasional juga mengalami peningkatan frekuensi (Susanto et al., 2018). Tingginya angka kejadian tersebut diduga dipengaruhi oleh pengaruh siklon tropis Cempaka yang terjadi pada 27-29 November 2017. Kejadian tersebut menyebabkan bencana di 28 kabupaten/kota di Jawa. Banjir, longsor dan puting beliung menyebabkan 41 orang tewas, 13 orang luka-luka dan 4.888 rumah rusak. Daerah yang paling terdampak adalah Kabupaten Pacitan, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Gunungkidul karena berdekatan dengan posisi Siklon Tropis Cempaka (BNPB, 2017). Kecamatan Semanu merupakan salah satu wilayah yang terdampak siklon tropis, yang menyebabkan terendahnya beberapa rumah warga hingga mencapai atap

atau ketinggian banjir mencapai 2,7 meter yaitu di Pedukuhan Kwangen Lor (RRI, 2019).

Peningkatan kejadian banjir mendorong upaya mitigasi, salah satunya dengan memetakan risiko bencana banjir. Pemetaan risiko bencana sudah dilakukan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yang disediakan dalam web InaRISK namun satuan pemetaan yang digunakan masih pada tingkat kabupaten. Web InaRISK merupakan website yang disajikan oleh BNPB berisikan informasi seputar kebencanaan di seluruh Indonesia. Pemetaan skala detail hingga pada tingkat kecamatan diperlukan karena dengan unit pemetaan tingkat desa dapat mendukung pembangunan daerah berbasis tangguh bencana atau dikenal dengan istilah Desa Tangguh Bencana (DESTANA).

Citra resolusi tinggi SPOT-7, serta DEM ALOS PALSAR dapat dimanfaatkan untuk ekstraksi parameter risiko bencana. Pemanfaatan citra penginderaan jauh resolusi tinggi dapat mempermudah proses pemetaan dalam hal efisiensi waktu dan tenaga dimana peneliti tidak harus datang ke seluruh wilayah kajian untuk mengidentifikasi objek-objek yang diteliti. Peneliti dapat memanfaatkan tujuh kunci interpretasi yang meliputi warna atau rona, bentuk, ukuran, pola, tekstur, asosiasi, dan posisi untuk mengidentifikasi objek di permukaan bumi melalui citra penginderaan jauh.

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk memperoleh dan mengumpulkan data terkait bencana banjir di Kecamatan Semanu dan juga memetakan risiko bencana banjirnya. Pemanfaatan *ready data* yang diintegrasikan dengan penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat mempercepat proses analisis risiko bencana banjir.

2. METODOLOGI

Analisis *ready data* berbasis SIG memiliki keunggulan dalam hal kecepatan untuk penilaian risiko banjir. Data yang digunakan antara lain:

1. Inundansi banjir dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Gunungkidul.
2. Durasi banjir dari BPBD Kab. Gunungkidul)
3. Curah hujan dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Mlati, Yogyakarta Tahun 2017, 2018, dan 2019
4. Kemiringan lereng dari DEM ALOS PALSAR, United States Geological Survei (USGS)
5. Penggunaan lahan dari Citra SPOT-7, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) 2018
6. Kerentanan demografi dari Badan Pusat Statistik (BPS) 2018
7. Kerentanan sosial dari BPS 2018
8. Kerentanan infrastruktur dari BPS 2018 dan SPOT-7
9. Kerentanan lingkungan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan SPOT-7
10. Kapasitas Infrastruktur dari SPOT-7 dan BPS 2018
11. Kapasitas lingkungan dari SPOT-7

Citra yang digunakan dalam penelitian ini yaitu citra SPOT-7 *Pansharped Imagery Level Ortho* (PMS ORT) dengan resolusi spasial 1,5 m. SPOT-7 diluncurkan pada tanggal 30 Juni 2014 oleh Airbus Defence & Space dimana SPOT-7 merupakan satelit observasi resolusi tinggi (LAPAN, 2010).

Pemanfaatan citra resolusi tinggi SPOT-7, serta DEM ALOS PALSAR untuk ekstraksi parameter risiko

bencana dapat diterapkan untuk proses yang lebih cepat dan efisien. Citra SPOT-7 dimanfaatkan untuk ekstraksi parameter jenis penggunaan lahan sedangkan DEM ALOS PALSAR dimanfaatkan untuk ekstraksi parameter kemiringan lereng.

Keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan citra penginderaan jauh resolusi spasial tinggi yaitu dapat mempermudah proses pemetaan terutama dalam hal efisiensi waktu dan tenaga karena dengan pemanfaatan teknologi penginderaan jauh, peneliti tidak harus datang ke seluruh wilayah kajian untuk mengidentifikasi objek-objek yang diteliti melainkan hanya perlu memanfaatkan tujuh kunci interpretasi yang meliputi warna atau rona, bentuk, ukuran, pola, tekstur, asosiasi, dan posisi untuk mengidentifikasi objek di permukaan bumi melalui citra penginderaan jauh (Lillesand, et.al., 2004). Data ditumpangsusunkan dengan metode kuantitatif berjenjang tertimbang untuk masing-masing jenis peta ancaman, kerentanan, dan kapasitas. Kemudian ketiga peta ditumpangsusunkan dengan menggunakan rumus:

$$R = \frac{H \times V}{C} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan

R : Risiko bencana

H : Ancaman

V : Kerentanan

C : Kapasitas

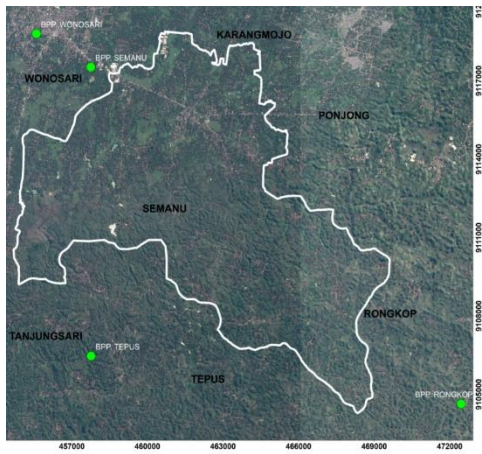
2.1. Pemetaan Ancaman Banjir

Peta ancaman banjir dibuat dengan skor dan pembobotan seperti pada Tabel 2-1.

2.1.1. Curah hujan

Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini adalah curah hujan bulanan pada rentang waktu tiga tahunan yakni pada tahun 2017, 2018, dan 2019 yang diperoleh melalui stasiun klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Mlati Yogyakarta. Curah hujan diekstraksi dengan metode interpolasi *kriging* dari 4 titik stasiun pengukur curah hujan yakni stasiun BPP Rongkop, BPP Semanu, PPP. Wonosari, dan Tepus. Keempat stasiun tersebut merupakan

stasiun terdekat dari lokasi kajian (Gambar 2-1).



Gambar 2-1: Lokasi stasiun hujan di sekeliling lokasi penelitian

Algoritma pemrosesan data curah hujan dengan metode Kriging yakni sebagai berikut (ESRI, 2016):

$$\hat{Z}(s_0) = \sum_{i=1}^N \lambda_i Z(s_i) \dots \dots \dots (2)$$

- Dengan
- $Z(s_i)$: nilai terukur di lokasi stasiun pengukur hujan
- λ_i : bobot yang tidak diketahui untuk nilai terukur di lokasi stasiun pengukur hujan
- s_0 : lokasi prediksi
- N : jumlah nilai yang diukur

2.1.2. Kemiringan Lereng

Ekstraksi kemiringan lereng dari data DEM dilakukan dengan menggunakan algoritma *slope*. Model elevasi digital atau Digital Elevation Model (DEM) merupakan suatu model

data raster yang terdiri dari kumpulan piksel yang berisi nilai ketinggian atau elevasi dengan resolusi spasial tertentu dimana setiap pikselnya juga menunjukkan nilai koordinat x dan y (Annas, 2015). *Slope* menghitung tingkat maksimum perubahan nilai dari piksel satu ke piksel tetangga. Pada dasarnya, perubahan maksimum di ketinggian dengan jarak antara piksel bertetangga mengidentifikasi tingkat kemiringan dari piksel. Output kemiringan lereng dapat dihitung dalam dua jenis unit, yaitu derajat atau persen. Dalam kajian ini output kemiringan yang digunakan adalah persen (%). Algoritma *slope* yang diterapkan pada data raster DEM adalah sebagai berikut:

$$R = \text{Tan}^{-1} \sqrt{\left(\frac{dz}{DX}\right)^2 + \left(\frac{dz}{DY}\right)^2} \dots \dots \dots (3)$$

- Dengan
- dz/DX : Tingkat perubahan (Delta) permukaan horisontal
- dz/DY : Tingkat perubahan (Delta) permukaan vertikal.

2.1.3. Ekstraksi Vegetasi Tanaman Keras

Ekstraksi data sebaran vegetasi tanaman keras pada Citra SPOT-7 dilakukan dengan klasifikasi visual. Klasifikasi visual menggunakan data penginderaan jauh *true colour* dilakukan dengan melibatkan proses pemilihan kategori informasi yang diinginkan dan memilih area untuk setiap kategori sesuai dengan kunci interpretasi.

Tabel 2-1: PARAMETER ANCAMAN

Komponen	Indikator/parameter	Bobot (%)	Skor		
			1(Rendah)	2(Sedang)	3(tinggi)
Banjir	Inundansi	25	<50 cm	50 – 100 cm	>100 cm
	Durasi	20	<24 jam	24 – 48 jam	>48 jam
Iklim dan Cuaca	Curah Hujan	20	<240 mm/bln	240 – 250 mm/bulan	>250 mm/bulan
			>25% (sedang-curam)	15-25% (miring)	< 15% (datar-landai)
Tutupan Lahan	Vegetasi Tanaman Keras	15	Lahan ber-VTK	Lahan Non-VTK	-

Sumber: LPBI, 2015 dengan modifikasi

Vegetasi tanaman keras yaitu tumbuhan menahun yang mempunyai batang kayu dengan tekstur keras (jenis pohon keras), memiliki masa guna hingga mencapai 20 tahun atau lebih, umumnya sering dimanfaatkan hasil kayunya baik sebagai bahan bangunan, kayu bakar maupun perabotan atau peralatan sehari-hari. Parameter vegetasi tanaman keras diperlukan untuk menyusun peta ancaman banjir dimana semakin banyak persentase tutupan lahan berupa tanaman keras maka akan semakin kecil tingkat ancaman banjir yang terjadi.

2.2. Pemetaan Kerentanan Banjir

Sumber data utama untuk memperoleh informasi terkait parameter kerentanan banjir yakni melalui data Potensi Desa Badan Pusat Statistik (PODES BPS) Tahun 2018 sedangkan untuk informasi yang memerlukan detail luasan area diperoleh melalui

interpretasi citra penginderaan jauh.

2.3. Pemetaan Kapasitas Banjir

Sumber data utama untuk memperoleh informasi terkait parameter kapasitas banjir yakni melalui PODES BPS Tahun 2018 sedangkan untuk informasi yang memerlukan detail luasan area diperoleh melalui interpretasi citra penginderaan jauh.

2.4. Metode Klasifikasi Risiko Banjir

Terdapat setidaknya empat metode klasifikasi untuk menentukan hasil yang lebih representatif pada nilai akhir perhitungan risiko bencana banjir dari ketiga parameter. Keempat metode tersebut diantaranya adalah metode Interval Teratur, metode Aritmatik, metode Geometrik, dan metode Quartil. Hasil pemrosesan tingkat risiko dibagi menjadi tiga klasifikasi yaitu risiko tinggi, sedang, dan rendah.

Tabel 2-2: INDIKATOR DAN KETENTUAN SKOR TERHADAP PENYUSUNAN PETA KERENTANAN BENCANA BANJIR

Komponen	Indikator	Bobot	Skor			Satuan
			1 rendah	2 sedang	3 tinggi	
Kerentanan Demografi	Persentase Kelompok Difabel	5	<0,5	0,5-1	>1	%
	Persentase Keberadaan Perempuan	5	<25	25-50	>50	%
Kerentanan Sosial	Penggunaan Sungai	10	Tidak ada	Mandi & Cuci	Mandi, Cuci, & Minum	-
Kerentanan Infrastruktur	Keberadaan TK	10	<0,35	0,35-0,78	>0,78	ha
	Keberadaan SD	10	<0,7	0,7-1,4	>1,4	ha
	Keberadaan SMP	10	<0,1	0,1-0,5	>0,5	ha
	Keberadaan SMA Kantor Pemerintahan	10	<0,1	0,1-0,3	>0,3	ha
	Industri	10	<0,1	0,1-7,5	>7,5	ha
Kerentanan Lingkungan	Keberadaan sawah	10	<200	200-500	>500	ha
	Keberadaan permukiman di bantaran sungai	10	<1	1-4	>4	ha

Sumber: LPBI, 2015 dengan modifikasi

Tabel 2-3: INDIKATOR DAN KETENTUAN SKOR TERHADAP PENYUSUNAN PETA KAPASITAS BANJIR

Komponen	Indikator	Bobot (%)	Skor			satuan
			1 rendah	2 sedang	3 tinggi	
Kapasitas Infrastruktur	Daerah Irigasi	25	<50	50-100	>100	hektare
Kapasitas Lingkungan	Jenis Sumber air bersih	20	Sungai, hujan	Mata air, Irigasi	PDAM, Sumur	-
	Keberadaan permukiman dengan hutan	20	Di luar kawasan hutan	Tepi hutan	Dalam hutan	-
	Fungsi hutan	20	Tidak Ada	Produksi < 100 ha	Produksi ≥ 100 ha; Lindung	-
	Keberadaan tempat pembuangan sampah	15	Tidak Ada	Ada	Ada > 1	-

(Sumber: LPBI, 2015 dengan modifikasi)

2.4.1. Metode Klasifikasi Interval Teratur

Metode Interval Teratur merumuskan jumlah kelas terlebih dahulu yakni tiga kelas kemudian dilakukan penentuan interval untuk tiap-tiap kelasnya dengan rumus berikut:

$$I = \frac{N_{max} - N_{min}}{\text{Jumlah kelas}} \dots\dots\dots(4)$$

Dengan

I : Interval tingkat risiko

Metode Interval Teratur memiliki prinsip penggunaan interval yang sama untuk setiap pembagian kelasnya dengan jumlah kelas yang sudah ditetapkan.

2.4.2. Metode Klasifikasi Aritmetika

Metode Aritmetika menggunakan konsep penjumlahan aritmetika. Metode ini menggunakan perhitungan dengan faktor pembobot yang akan dikalikan dengan nilai awal sebagian nilai akhir dari tiap kelas. Metode ini ditentukan dengan rumus berikut:

$$A + X + 2X + \dots + nX = B \dots\dots\dots(5)$$

Dengan

A : nilai terendah,

B = nilai tertinggi,

n = jumlah kelas, dan

X = faktor pembobot atau pengali

Faktor pembobot pada metode Aritmetika akan menyebabkan interval kelas akan berbeda-beda (Crisana, 2014).

2.4.3. Metode Klasifikasi Geometris

Metode geometris menggunakan konsep perpangkatan untuk menghasilkan interval yang dianggap sesuai. Interval yang dihasilkan merupakan hasil dari pemangkatan konstanta. Berikut adalah rumus untuk interval geometris

$$X = \sqrt[n]{B/A} \dots\dots\dots(6)$$

Dengan

A = nilai terendah,

B = nilai tertinggi,

n = jumlah kelas, dan

X = faktor pembobot atau pengali

2.4.4. Metode Klasifikasi Interval Kuartil

Metode Interval Kuartil menggunakan prinsip pembagian anggota setiap kelas secara sama rata sehingga dapat dipastikan bahwa penggunaan metode ini mampu

memastikan untuk tiap klasifikasi kelas yang dihasilkan tidak akan ada kekosongan data (Kurniati dan Noorhadi, 2014). Persamaan untuk menghasilkan klasifikasi metode Interval Kuartil yakni:

$$x = \frac{n(\text{jumlah data})}{k(\text{jumlah kelas})} \dots\dots\dots(7)$$

Dengan setiap kelas diisi sebanyak X data.

Setelah diperoleh peta risiko banjir hasil *overlay* dari semua faktor maka selanjutnya dilakukan validasi hasil *overlay* dengan melakukan wawancara kepada *stakeholders* dengan mengaitkan peta risiko banjir dan kondisi di wilayah penelitian.

3. HASIL PEMBAHASAN

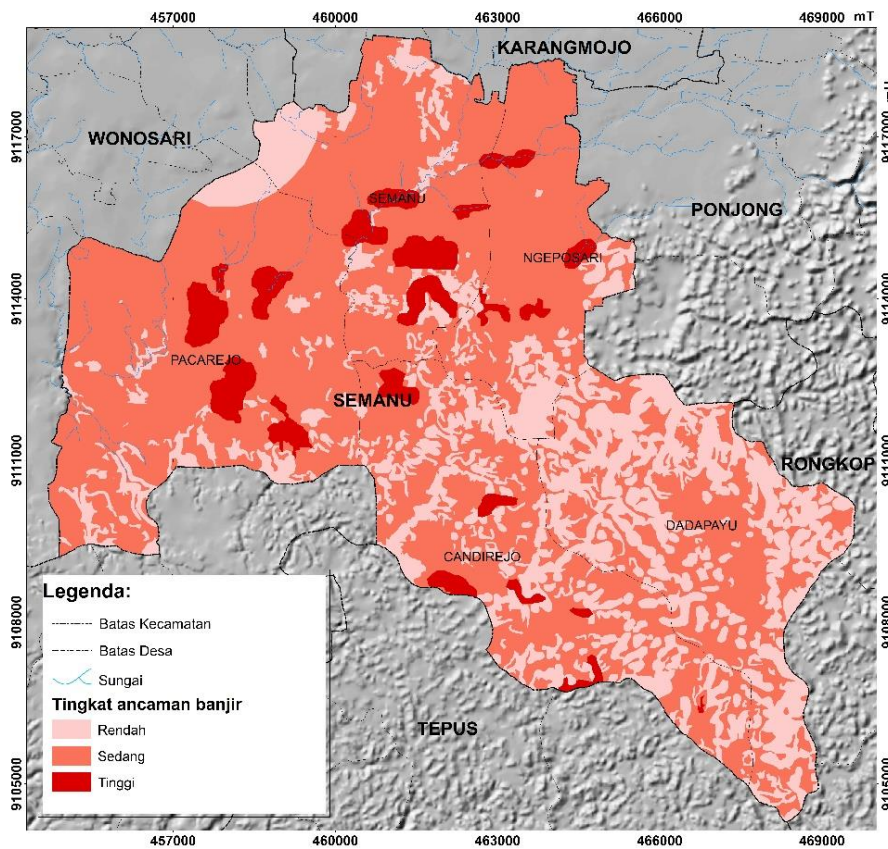
3.1. Peta Ancaman Banjir

Berdasarkan penjumlahan dari hasil *overlay* parameter ancaman banjir

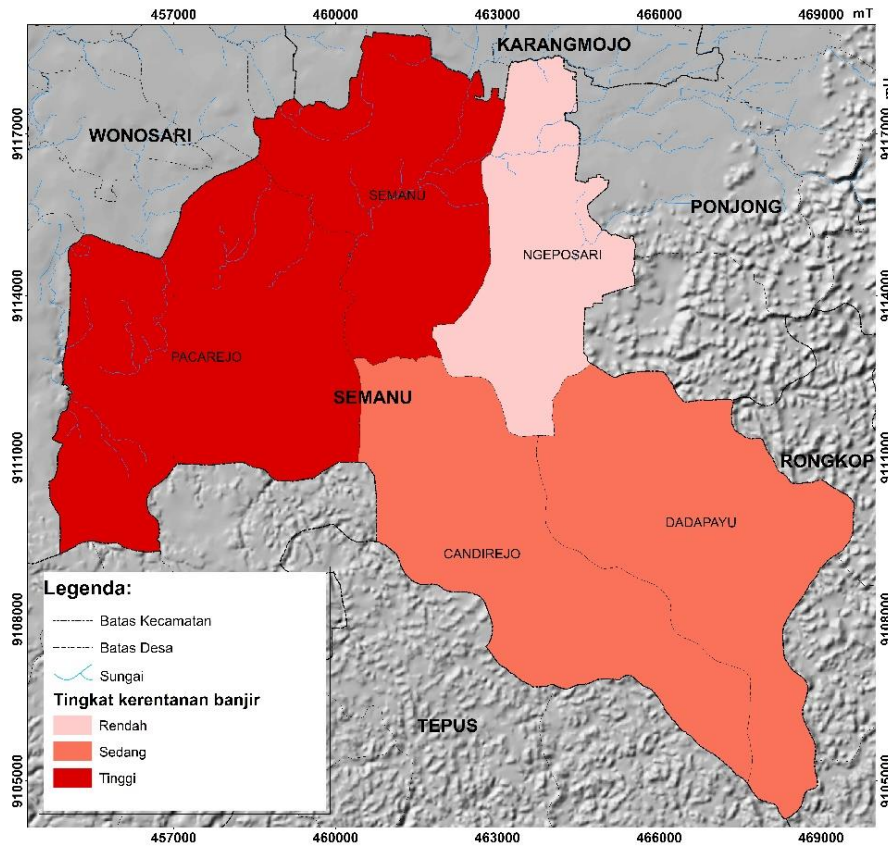
diperoleh skor terendah yakni 0,75 hingga tertinggi 2,85. Visualisasi peta merupakan hasil pengkelasan dari total skor tersebut dengan metode *Natural Breaks* menggunakan *software* ArcGIS. Skor inilah yang nantinya akan dioperasikan dengan parameter peta kerentanan dan peta kapasitas sehingga diperoleh peta risiko bencana banjir di Kecamatan Semanu. (Gambar 3-1)

3.2. Peta Kerentanan Banjir

Hasil *overlay* antara parameter kerentanan menghasilkan skor akhir untuk tiap-tiap desa yakni pada rentang skor 0,9 hingga 1,9 yang kemudian dikelaskan dalam tiga kelas kerentanan yakni rendah, sedang, dan tinggi sehingga diperoleh hasil peta kerentanan bencana banjir seperti pada Gambar 3-2.



Gambar 3-1: Hasil pemetaan cepat parameter ancaman banjir



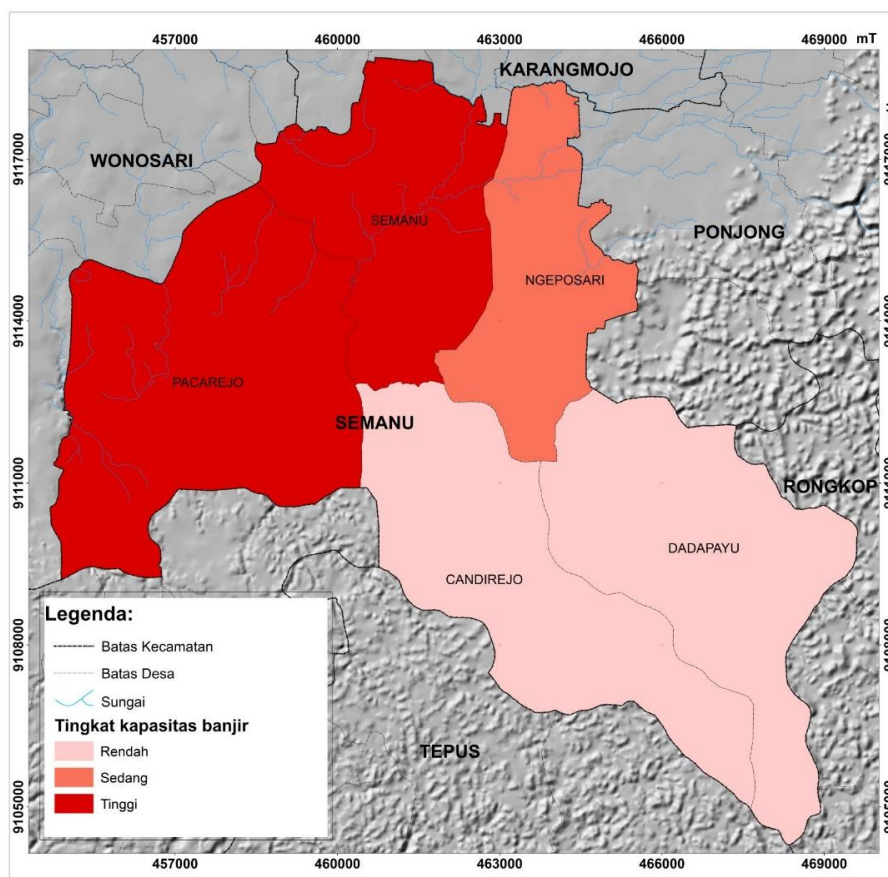
Gambar 3-2: Hasil pemetaan cepat parameter kerentanan banjir

Hasil tersebut menunjukkan bahwa Desa Pacarejo dan Desa Semanu memiliki tingkat kerentanan tinggi; Desa Candirejo dan Desa Dadapayu memiliki tingkat kerentanan sedang, dan Desa Ngeposari memiliki tingkat kerentanan rendah. Hasil skor ini selanjutnya akan menjadi bahan untuk menghasilkan nilai risiko banjir yang tersusun atas parameter bahaya, kerentanan, dan kapasitas.

3.3. Peta Kapasitas Banjir

Total skor kapasitas yang diperoleh dari hasil pemrosesan berkisar antara 1,4 hingga 2,05 yang dikelaskan menjadi tiga kelas kapasitas sehingga

diperoleh hasil seperti pada Gambar 3-3. Hasil menunjukkan bahwa Desa Pacarejo dan Desa Semanu memiliki kapasitas tinggi, Desa Ngeposari memiliki kelas kapasitas sedang, serta Desa Candirejo dan Desa Dadapayu memiliki kapasitas rendah. Nilai skor ini kemudian digunakan sebagai faktor pembagi dalam interpretasi nilai risiko bencana. Sehingga, faktor kapasitas inilah yang menjadi faktor kunci dalam manajemen kebencanaan, dimana untuk mengurangi nilai risiko diperlukan peningkatan nilai kapasitas yang dapat diusahakan dengan upaya-upaya tertentu.



Gambar 3-3: Hasil pemetaan cepat parameter kapasitas banjir

3.2. Klasifikasi Risiko Banjir

Risiko banjir di Kecamatan Semanu dihasilkan dari *overlay* tiga komponen peta ancaman, kerentanan, dan kapasitas yang telah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya nilai akhir dari skor risiko dikelaskan ke dalam tiga kelas berdasarkan metode Interval Teratur, metode Aritmatik, metode Geometrik, dan metode Kuartil. Pemilihan teknik klasifikasi sangat mempengaruhi hasil pemetaan. Untuk itu, perlu diperbandingkan masing-masing teknik klasifikasi dengan data kejadian banjir aktual yang bersumber dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Gunungkidul sehingga diperoleh peta yang lebih representatif dan mampu menonjolkan *trend* atau kecenderungan data.

Untuk memilih metode klasifikasi yang paling representatif maka

dilakukan analisis statistik pada daerah risiko tinggi dengan jumlah titik kejadian banjir yang diperoleh dari laporan kejadian banjir BPBD Kabupaten Gunungkidul di Kecamatan Semanu dengan asumsi bahwa semakin luas area risiko tinggi yang dihasilkan maka semakin banyak pula titik kejadian banjir yang dilaporkan. Berikut ini Tabel 3-1 yang merupakan hasil korelasi sederhana keduanya.

Tabel 3-1 menunjukkan nilai korelasi yang berkisar antara 0,68 hingga 0,83. Dalam analisis korelasi diketahui bahwa semakin mendekati angka 1 maka nilai korelasi semakin baik atau kedua data saling berhubungan. Sebaliknya apabila nilai mendekati angka 0 maka hubungan semakin rendah. Sementara apabila nilai korelasi mendekati angka -1 maka terdapat hubungan yang kuat namun bersifat kebalikan.

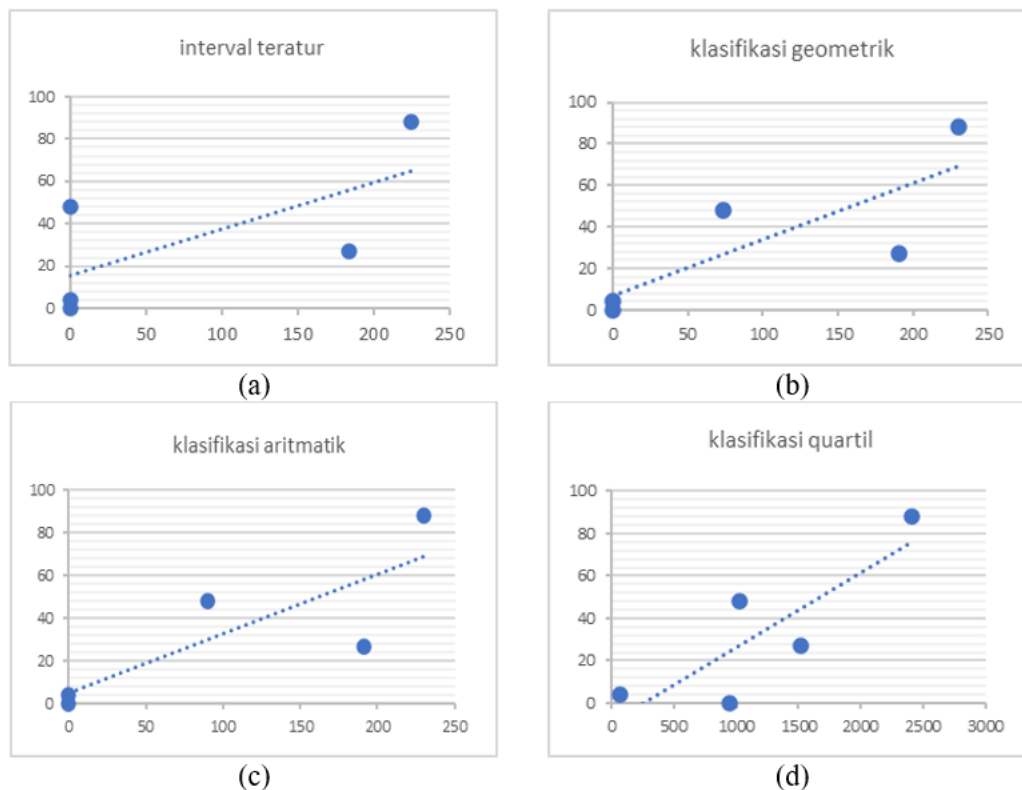
Tabel 3-1: ANALISIS KORELASI SEDERHANA RISIKO TINGGI DENGAN DATA KEJADIAN BANJIR BPBD GK 2017

Metode Klasifikasi	Kelas Risiko	Luasan Risiko Tiap Desa (hektare)					Nilai Korelasi
		Pacarejo	Candirejo	Dadapayu	Ngeposari	Semanu	
Interval Teratur	Tinggi	224,31	0	0	0	183,32	0,68
Aritmetika	Tinggi	230,27	89,77	0	0	191,09	0,82
Geometris	Tinggi	230,27	73,51	0	0	191,09	0,80
Kuartil	Tinggi	2415,05	1031,38	947,26	71,06	1524,11	0,83
Total titik kejadian banjir		88	48	0	4	27	

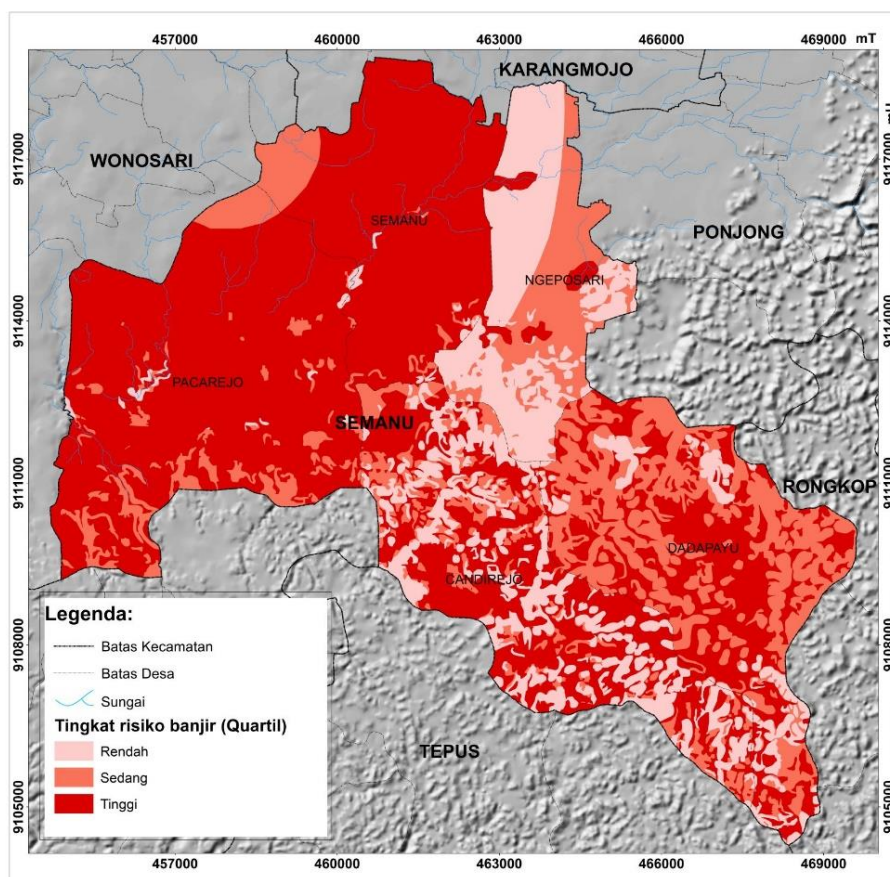
Selain dilakukan melalui perhitungan korelasi, hubungan antara daerah risiko tinggi dengan jumlah titik kejadian banjir yang diperoleh dari laporan kejadian banjir BPBD Kabupaten Gunungkidul di Kecamatan Semanu juga dapat dilihat melalui grafik *scatter plot* Gambar 3-4. Dilihat dari bentuk grafik *scatter plot*, semakin menyebar titik dari garis lurus mengindikasikan hubungan kedua data semakin jauh sehingga, secara umum grafik yang memperlihatkan kedekatan pola yakni metode Kuartil. Nilai korelasi tertinggi yakni 0,83 yakni pada metode Interval Kuartil sehingga metode ini dinilai paling representatif untuk memetakan distribusi tingkat risiko banjir di

Kecamatan Semanu dan akan digunakan sebagai dasar analisis risiko banjir pada penelitian ini.

Berdasarkan hasil peta risiko banjir, diketahui bahwa secara umum Kecamatan Semanu memiliki tiga kelas risiko banjir. Kelas “risiko tinggi” seluas 5988,86 hektare, “risiko sedang” seluas 2407,08 hektare, dan kelas “risiko rendah seluas 1803,88 hektare. Risiko banjir terbesar terletak di bagian barat Kecamatan Semanu yakni Desa Pacarejo. Sementara wilayah lain yang patut diwaspadai yaitu Desa Semanu dan sebagian kecil daerah yang tersebar di Desa Candirejo, Dadapayu, dan Ngeposari (Gambar 3-5).



Gambar 3-4: Hasil *scatter plot* data kejadian banjir dengan luas risiko tinggi bencana banjir dengan metode (a) interval teratur, (b) geometrik, (c) aritmatik, dan (d) kuartil.



Gambar 3-5: Hasil peta risiko banjir

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil peta risiko banjir, diketahui bahwa secara umum Kecamatan Semanu memiliki tiga kelas risiko banjir. Kelas “risiko tinggi” seluas 5.988,86 hektare, “risiko sedang” seluas 2.407,08 hektare, dan kelas “risiko rendah seluas 1.803,88 hektare. Desa Pacarejo memiliki daerah risiko tinggi yang terluas disusul oleh sebagian wilayah Desa Semanu, serta sebagian kecil di Desa Candirejo, Desa Dadapayu, dan Desa Ngeposari. Variasi ini terjadi karena perbedaan mencolok pada kemiringan lereng yang cenderung datar hingga landai pada dua desa yakni Desa Pacarejo dan Desa Semanu, sementara daerah lain memiliki topografi berbukit sehingga risiko tinggi cenderung hanya pada daerah-daerah cekungan dengan kemiringan lereng datar hingga landai.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan ketersediaan data SPOT-7 dan fasilitas pengolahan data kepada Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh LAPAN dan kepada Dr.

Sudaryatno, M.Si. atas bimbingan dan diskusi terkait pengolahan data.

DAFTAR RUJUKAN

- Annas, Saiful. (2015). *Pemetaan Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Pati*. Skripsi Universitas Gadjah Mada.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2017). *2.341 Kejadian Bencana, 377 Tewas dan 3,5 Juta Jiwa Mengungsi dan Menderita Akibat Bencana Tahun 2017*. Cited in <https://bnpb.go.id/2341-kejadian-bencana-377-tewas-dan-35-juta-jiwa-mengungsi-dan-menderita-akibat-bencana-tahun-2017> [17 November 2019]
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Gunungkidul. (2017). *Dokumentasi Bencana Banjir, Tanah Longsor, Dan Angin Kencang*. BPBD GK: Wonosari
- Development*, 9:2, 95-109, DOI: 10.1080/17565529.2015.1067593.
- Crisana, Cut Wina. (2014). *Analisis Perbandingan Metode Klasifikasi Autocorrelation Based Regioclasiification (Acre) dan Non-Acre*

- Untuk Data Spasial*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP). (2015). *Overview of Natural Disasters and Their Impacts in Asia and the Pasific*. UN : ESCAP
- Environmental Systems Research Institute (ESRI). (2016). *How Kriging Works*. Cited in <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/3d-analyst-toolbox/how-kriging-works.htm> . [24 Januari 2020]
- Kurniati, Erna dan Noorhadi Rahardjo. (2014). *Evaluasi Metode Klasifikasi dalam Pembuatan Peta Kepadatan Penduduk DIY dengan Permukaan Statistik dan Uji Proporsi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). (2010). *Pengembangan Metoda Pengolahan Orthorektifikasi Data Landsat untuk Mendukung INCAS Berkelanjutan*. Jakarta Timur: Bidang Produksi Data Pusat Data Penginderaan Jauh LAPAN.
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., and Chipman, J., (2004), *Remote Sensing and Image Interpretation* (5 ed.), John and Wiley Sons, New York
- Lembaga Penanggulangan Bencana dan Perubahan Iklim (LPBI). (2015). *Paduan Penyusunan Peta Ancaman*. Cited in https://openstreetmap.id/docs/2017_LPBI%20NU_Penyusunan_Peta_Ancaman.pdf. [13 November 2019]
- Lembaga Penanggulangan Bencana dan Perubahan Iklim (LPBI). (2015). *Paduan Penyusunan Peta Kerentanan*. Cited in https://openstreetmap.id/docs/2017_LPBI%20NU_Penyusunan_Peta_Kerentanan.pdf. [13 November 2019]
- Lembaga Penanggulangan Bencana dan Perubahan Iklim (LPBI). (2015). *Paduan Penyusunan Peta Kapasitas*. Cited in https://openstreetmap.id/docs/2017_LPBI%20NU_Penyusunan_Peta_Kapasitas.pdf. [13 November 2019]
- Radio Republik Indonesia (RRI). (2019). *Banjir di Gunungkidul Rendam Rumah dan Sekolah*. Cited in http://rri.co.id/yogyakarta/post/berita/649964/bencana_alam/banjir_di_gunungkidul_rendam_rumah_dan_sekolah.html. [17 November 2019]