

# ANALISIS PEMETAAN TINGKAT RAWAN BANJIR DI KECAMATAN BONTANG BARAT KOTA BONTANG BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Sitty Nur Aziza<sup>1</sup>, Lili Somantri<sup>2</sup>, Iwan Setiawan<sup>3</sup>

*Pendidikan Geografi, Universitas Pendidikan Indoensia, Bandung, Indonesia*

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 08 Juni 2021

Received in revised form

20 Juli 2021

Accepted 31 Juli 2021

Available online 31 Agustus 2021

### Kata Kunci:

Banjir; kerawanan; pemetaan;  
sistem informasi geografis

### Keywords:

Flood; vulnerability; mapping;  
geographic information system

## ABSTRAK

Banjir di Kecamatan Bontang Barat hampir selalu tidak absen ketika musim penghujan tiba yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Mulai dari curah hujan yang cukup tinggi, jenis tanah, penggunaan lahan, hingga kondisi topografi, kelerengan dan juga buffer sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan zona sebaran potensi rawan banjir di lokasi penelitian menggunakan SIG. Metode yang digunakan adalah skoring dan pembobotan terhadap parameter hujan yang kemudian di overlay. Data penelitian berupa data sekunder yang diambil melalui berbagai sumber, diantaranya BPS dan Geoportal Kota Bontang, DEMNAS, BBSDLP, dan juga Bapelitbang.

Hasil penelitian berupa peta tingkat kerawanan banjir hasil overlay yang menunjukkan sebaran lokasi berpotensi banjir. Dimana lokasi rawan banjir tingkat tinggi banyak terjadi di sekitar badan air atau sungai dengan luas 141,3, ha dengan Kelurahan Kanaan dan Gunung Telihan

paling mendominasi. Kemudian, kerawanan tingkat sedang tersebar merata di seluruh kelurahan dengan luas 764, 1 ha dan kategori kelas kerawanan tingkat rendah memiliki sebaran 825,5 ha yang didominasi oleh penggunaan lahan hutan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pada penelitian selanjutnya, serta dapat menjadi literatur kajian untuk mengambil kebijakan terkait penanggulangan banjir di Kecamatan Bontang Barat.

## ABSTRACT

Floods in West Bontang District are almost always absent when the rainy season arrives which is influenced by various factors. Starting from a fairly high rainfall, soil type, land use, to topographic conditions, kelerengan and river buffers. This study aims to provide an overview of mapping and determine potential flood-prone zones at the research site using GIS. The method used is scoring and weighting the rain parameters which are then overlaid. The research data is in the form of secondary data taken from various sources, including BPS and the Bontang City Geoportal, DEMNAS, BBSDLP, and also Bapelitbang.

The results of the study are in the form of an overlay map of the level of flood susceptibility that shows the distribution of potential flood locations. Where high-level flood-prone locations mostly occur around water bodies or rivers with an area of 141.3 ha, with Kanaan and Gunung Telihan Villages dominating the most. Then, the medium-level vulnerability is evenly distributed throughout the kelurahan with an area of 764, 1 ha and the low-level vulnerability category has a distribution of 825.5 ha which is dominated by forest land use. The results of this study are expected to be a reference for further research, and can be used as a literature study to take policies related to flood prevention in West Bontang District.

*Copyright © Universitas Pendidikan Ganesha. All rights reserved.*

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [sittynuraziza11@gmail.com](mailto:sittynuraziza11@gmail.com)

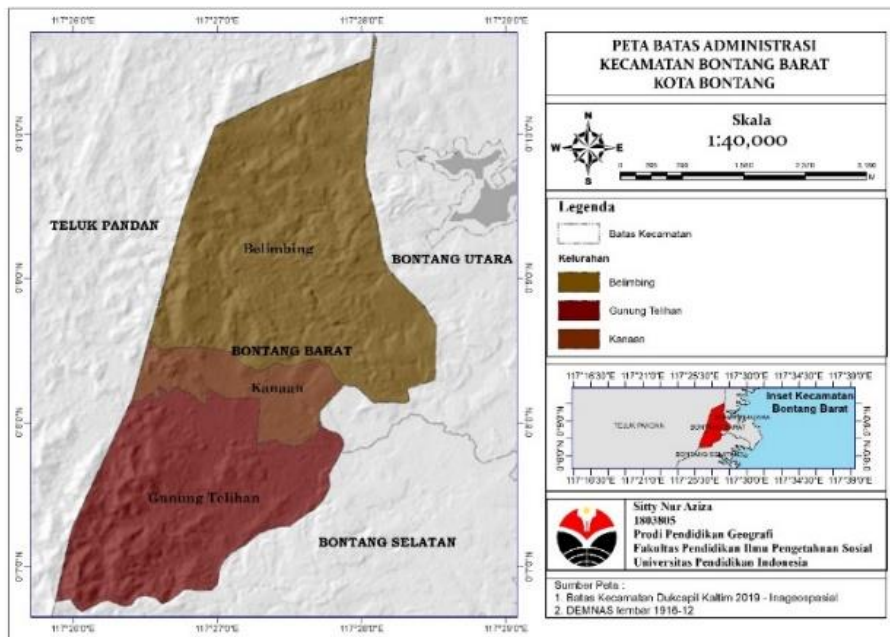
## 1. Pendahuluan

Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi dengan perubahan cuaca serta iklim yang tidak menentu. Kondisi ini mengakibatkan Indonesia rawan mengalami bencana hidrometeorologi, salah satunya banjir. Bencana banjir sendiri merupakan kondisi dimana pada daerah yang secara topografis dan geomorfologis bersifat kering (bukan daerah rawa) tergenang oleh air yang terjadi akibat tingkat drainase tanah yang telah jenuh dalam menampung air dan kemampuan infiltrasi air ke dalam tanah yang mencapai batas maksimum (Novaliadi & Hadi, 2013). Biasanya bencana ini terjadi pada daerah-daerah yang memiliki topografi lebih rendah (cekungan), dengan tingkat curah hujan daerah yang cukup tinggi. Disamping itu dapat pula disebabkan oleh limpasan air permukaan (*runoff*) yang meluap dengan volumenya yang melebihi kapasitas sistem drainase atau sistem aliran sungai (Rosytha, 2011). Umumnya banjir sering terjadi di daerah perkotaan akibat dari pergeseran penggunaan lahan yang tidak didukung dengan tata kelola saluran air yang baik.

Kota Bontang merupakan salah satu kota di pesisir timur Kalimantan Timur yang tidak pernah absen mengalami banjir apabila musim hujan tiba. Ini disebabkan oleh DAS Bontang yang sedang mengalami degradasi lahan dan kecenderungan perubahan alih fungsi lahan pada kawasan hutan lindung yang berada di hulu DAS. Kondisi sistem drainase perkotaan di Bontang yang masih buruk juga secara tidak langsung dapat memperluas lahan kritis, mengurangi fungsi resapan air, meningkatkan limpasan permukaan, erosi tanah, sedimentasi, dan juga banjir (MOT, 2016). Selain itu menurut PT. Indra Karya, (2005) kawasan yang semula berupa hutan berubah menjadi kawasan tambang, ladang dan pemukiman (hulu sungai Bontang). Daerah yang tadinya merupakan areal parkir air berubah fungsi menjadi pemukiman, rumah sakit, perkantoran (pada wilayah Kanaan), dan beberapa pemukiman penduduk yang masuk ke badan sungai (pada wilayah Guntung) dan masih banyak contoh lainnya. Dari informasi yang diperoleh dari literatur, kejadian banjir yang selama ini terjadi utamanya sebagai akibat luapan sungai seperti Sungai Bontang, sungai Guntung, sungai Semputuk, dan Sungai Tanjung Limau yang sudah tidak mampu menampung limpasan yang terjadi di Daerah Aliran Sungai (DAS) masing-masing sungai tersebut, disamping sistem drainase kota yang memang belum tertata dengan baik pula. Selain itu, menurut Ahmad Yani selaku kepala BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) Kota Bontang, banjir kiriman kerap terjadi karena Kota Bontang termasuk wilayah yang rendah (Cholisoh, 2021).

Kecamatan Bontang Barat merupakan salah satu kecamatan di Kota Bontang yang sering mengalami banjir ketika musim hujan sedang berlangsung. Tahun 2019 awal merupakan intensitas banjir terparah setinggi 2 meter dan hampir menutupi dua dari tiga kelurahan di kecamatan ini yakni Kelurahan Gunung Telihan dan Kelurahan Kanaan. Menurut Yani, banjir yang kerap terjadi di ini, lantaran ada masalah aliran sungai yang terhambat akibat makin sempit, adanya beberapa drainase yang di bangun Pemkot Bontang pun tidak begitu maksimal. Tak hanya itu, pembuatan jembatan juga ikut menghambat aliran sungai. Ditambah lagi, dataran dasar sungai lebih rendah dari hilir, sehingga air tak bisa mengalir langsung ke laut. (Usman, n.d.). Kondisi topografi Kecamatan Bontang Barat yang landai menyebabkan sungai disekitar dipengaruhi oleh pasang surut air laut (selat Makasar) sehingga apabila terjadi hujan dan dibarengi dengan air pasang maka beban yang ditrima sungai semakin besar, sementara kapasitas yang ada tidak mampu menampung beban air tersebut akibatnya air meluap dan menggenangi wilayah sekitarnya.

Untuk memberikan informasi terkait bencana banjir di Kecamatan Bontang Barat tentu sangat diperlukan pemetaan tentang daerah yang mempunyai kerawanan banjir. Pemetaan daerah-daerah yang memiliki tingkat bahaya banjir perlu dilakukan agar pemerintah dapat mengambil kebijakan yang tepat untuk menanggulangnya. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu cara dalam proses pemetaan, termasuk pembuatan peta kerawanan banjir yang menjadi fokus penelitian ini (Darmawan et al., 2017). Kerawanan banjir dapat diidentifikasi secara cepat, mudah dan akurat melalui Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan metode tumpang susun/*overlay* terhadap parameter parameter banjir, seperti : kemiringan lereng, ketinggian lahan, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan dan buffering sungai. Melalui Sistem Informasi Geografis diharapkan akan mempermudah penyajian informasi spasial khususnya yang terkait dengan penentuan tingkat kerentanan banjir serta dapat menganalisis dan memperoleh informasi baru dalam mengidentifikasi daerah-daerah yang sering menjadi sasaran banjir. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk untuk menentukan zona sebaran potensi rawan banjir yang terdapat di Kecamatan Bontang Selatan melalui penggunaan data penginderaan jauh dan SIG yang ditampilkan dalam bentuk peta.



Gambar 1. Peta Batas Administrasi Lokasi Kajian

## 2. Metode

Dalam penelitian ini digunakan rancangan berupa pendekatan deduktif untuk merekonstruksi suatu kesimpulan dari analisis objek yang ada. Menurut Winarso, (2014) pendekatan deduktif didasarkan atas aturan-aturan yang telah disepakati. Deduktif sendiri biasanya menarik kesimpulan yang bersifat khusus dari pernyataan yang bersifat umum. Analisis data diperoleh dari pengolahan data menggunakan metode pembobotan dan skoring serta teknik overlay dengan bantuan tools *open atribut* serta *field calculator*. Metode *weighted scoring* atau pembobotan dan skoring dilakukan setelah proses klasifikasi nilai dalam tiap parameter peta. Penentuan bobot dan skor pada penelitian ini bersifat *expertise judgment* yaitu mengambil pendapat para ahli atau penelitian sebelumnya. Dimana penelitian ini mengacu pada jurnal penelitian Kusumo, 2016. Berdasarkan jurnal tersebut, maka ditetapkan 6 (enam) variabel atau parameter dalam menentukan tingkat kerawanan banjir pada suatu daerah yakni kemiringan lereng, penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah, elevasi/ketinggian tempat, dan jarak wilayah dengan sungai atau buffer.

Tabel 1.

Skor dan Pembobotan Parameter Kerawanan Banjir

No.	Peta Paramater	Klasifikasi/Kelas	Skor	Bobot (%)
1	Peta Kemiringan Lereng	0 – 8% (Datar)	9	10
		8 – 15 % (Landai)	7	
		15 – 25% (Bergelombang)	5	
		25 – 40% (Curam)	3	
		> 40% (Sangat Curam)	1	
2	Peta Penggunaan Lahan	Lahan terbuka, badan air, tambak	9	25
		Permukiman, sawah	7	
		Perkebunan, tegalan	5	
		Kebun campur, semak beluka	3	
3	Peta Curah Hujan	Hutan	1	15
		>2500 mm	9	
		2001 – 2500 mm	7	
		1501 – 2000 mm	5	
		1000 – 1500 mm	3	
<1000 mm	1			

No.	Peta Paramater	Klasifikasi/Kelas	Skor	Bobot (%)
4	Peta Jenis Tanah	Vertisol, oxisol	9	10
		Alfisol, ultisol, molisol	7	
		Inceptisol	5	
		Entisol, histosol	3	
		Spodosol, andisol	1	
5	Parameter Elevasi/Ketinggian Tempat	0-20 mpdl	9	20
		21 – 50 pdl	7	
		51 – 100 mpdl	5	
		101 – 300 mpdl	3	
		>300 mpdl	1	
6	Peta Buffer Sungai	0 – 25 m	9	20
		25 – 50 m	7	
		50 – 75 m	5	
		75 – 100 m	3	
		>100 m	1	

Sumber : (Kusumo & Nursari, 2016)

Data – data sekunder untuk membuat peta parameter dia atas didapatkan melalui berbagai sumber dengan terlebih dahulu diolah menggunakan aplikasi softwawe ArcMao 10.4.1. Bentuk tipe data akhir berupa data vektor sehingga data-data yang masih dalam bentuk raster harus diolah terlebih dahulu melalui tahap vektorisasi. Perlu diketahui bahwa untuk data terkait curah hujan, koordinat letak pusat pengamatan curah hujan tidak dapat ditemukan, sehingga peneliti memakai data dengan itungan satu cakupan wilayah. Rincian sumber data dapat dilihat pada Tabel. 2 di bawah ini:

**Tabel 2.**

Sumber Data dan Analisis Data

No.	Peta Paramater	Sumber Data	Analisis
1	Peta Kemiringan Lereng	DEMNAS lembar 1916 – 12 – BIG Batas Adm Kecamatan Dukcapil Kaltim 2019 – Inageoportal	3D Analys: Slope -> Klasifikasi -> Skoring
2	Peta Penggunaan Lahan	Data SHP Penggunaan Lahan – Geoportal Kota Bontang Bapelitbang Kota Bontang	Geoprocessing Clip Kec.Bontang Barat -> Klasifikasi -> Skoring
3	Peta Curah Hujan	Bada Pusat Statistik Kota Bontang Curah Hujan 2017-2018 – BPS	Raster ke Vektor -> Klasifikasi -> Skoring
4	Peta Jenis Tanah	Data SHP Jenis Tanah – Geoportal Bontang Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP) Bontang	Geoprocessing Clip Kec.Bontang Barat -> Klasifikasi -> Skoring
5	Parameter Elevasi/Ketinggian Tempat	DEMNAS lembar 1916-12 – BIG Batas Adm Kecamatan Dukcapil Kaltim 2019 – Inageoportal	3D Analys: Slope -> Klasifikasi -> Skoring
6	Peta Buffer Sungai	Badan Pusat Statistik Kota Bontang Data SHP Sungai Kota Bontang - Inageoportal	Geoprocessing Buffer (singlering) -> Multiplering buffer -> Klasifikasi -> Skoring

Setelah setiap parameter diberi skor atau nilai serta bobot sesuai dengan tabel rujukan, maka langkah selanjutnya melakukan overlay pada seluruh peta parameter dan dilanjutkan dengan menghitung indeks kerawanan menggunakan formula aritmatika sebagai berikut:

$$KB = (10 \times KL) + (25 \times PL) + (15 \times CH) + (10 \times JT) + (20 \times E) + (20 \times B) \quad (1)$$

Keterangan :

- KL : Kemiringan Lereng
- PL : Penggunaan Lahan
- CH : Curah Hujan
- JT : Jenis Tanah
- E : Elevasi
- B : Buffer Sungai

Formula di atas didasarkan atas analisa AHP dengan metode Pairwise Comparison untuk menentukan tingkat kepentingan atau skala prioritas dari masing-masing parameter. Parameter dengan bobot tertinggi adalah parameter dengan faktor paling berpengaruh terhadap terjadinya banjir. Kemudian penentuan daerah rawan banjir dilakukan dengan menganalisis hasil dari keseluruhan hitungan parameter untuk diklasifikasi. Menurut Saputra, (2013) dalam menentukan interval tingkat kerawanan banjir dalam pengklasifikasian digunakan rumus berikut:

$$I = \frac{R}{K} \quad (2)$$

Keterangan :

- I : Lebar interval
- R : Range atau rentang beda nilai data tertinggi dikurangi data terendah
- K : Jumlah interval kelas

Pada penelitian ini, klasifikasi daerah rawan banjir dibagi ke dalam tiga kelas. Hasil perhitungan menghasilkan klasifikasi yang dipaparkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.**  
Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir

No	Interval Kelas	Keterangan Kelas
1	300 - 444	Tingkat Kerawanan Rendah
2	444 - 587	Tingkat Kerawanan Sedang
3	587 - 730	Tingkat Kerawanan Tinggi

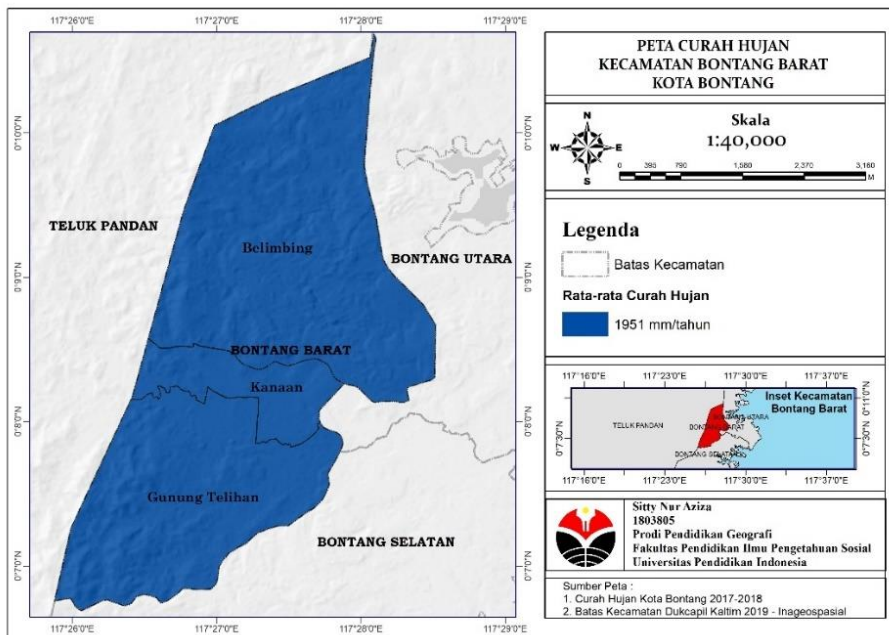
Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2021

### 3. Hasil dan Pembahasan

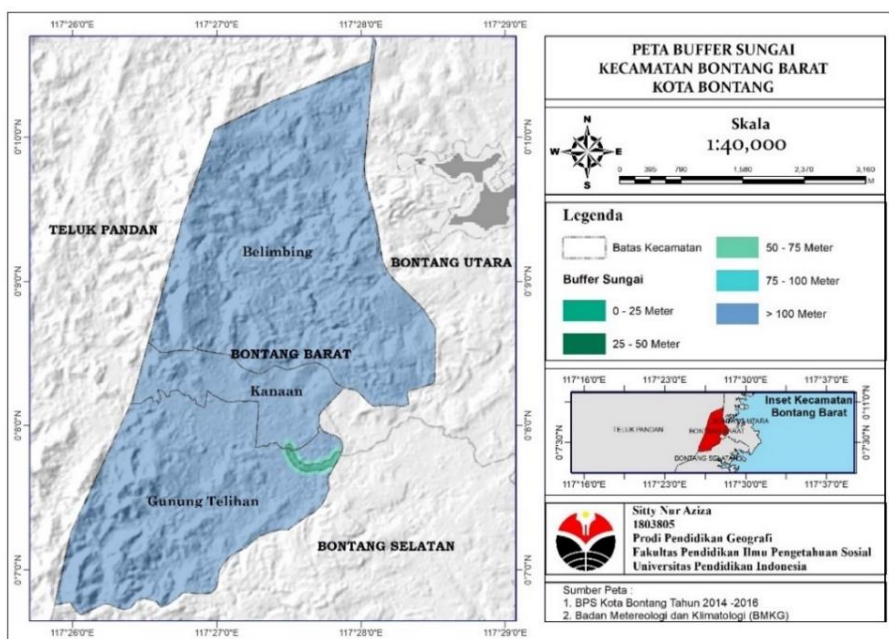
Berdasarkan hasil analisis didapatkan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya banjir. Tingkat kerawanan banjir ditentukan dengan semakin besar total skor setiap parameter, maka semakin besar pula tingkat kerawanan banjir di daerah kajian. Curah hujan menjadi salah satu faktor pemicu paling berpengaruh terhadap adanya banjir, yakni dalam hal mempengaruhi debit aliran sungai. Pada penelitian ini data curah hujan dijadikan dalam satu klasifikasi dikarenakan data sumber titik koordinat pusat pengamatan hujan di Kota Bontang meupun daerah tetangganya tidak dapat ditemukan. Lokasi kajian yang terbilang kecil yakni hanya sebesar 172,000 ha juga menjadi pertimbangan di dalamnya. Rata-rata curah hujan Kecamatan Bontang Selatan dalam rentang waktu 2017-2018 adalah 1915 mm/tahun. Klasifikasi tersebut masuk dalam kategori sedang dengan tingkat cukup rawan.

Selain itu, parameter buffer atau jarak wilayah terhadap sungai atau badan air merupakan parameter yang menentukan apakah area tersebut berpeluang terjadi banjir atau tidak, semakin dekat jarak wilayah dengan sungai (buffer) maka potensi banjir di area tersebut juga semakin tinggi. Sungai yang ada di Kecamatan Bontang Selatan sendiri sering terjadi peluapan karena aliran air sungainya yang

terhambat akibat makin sempitnya aliran. Hal ini disebabkan karena sistem drainase yang buruk. Selain itu, sepanjang penelusuran, daerah yang sering terjadi banjir merupakan daerah di sekitar alur sungai.



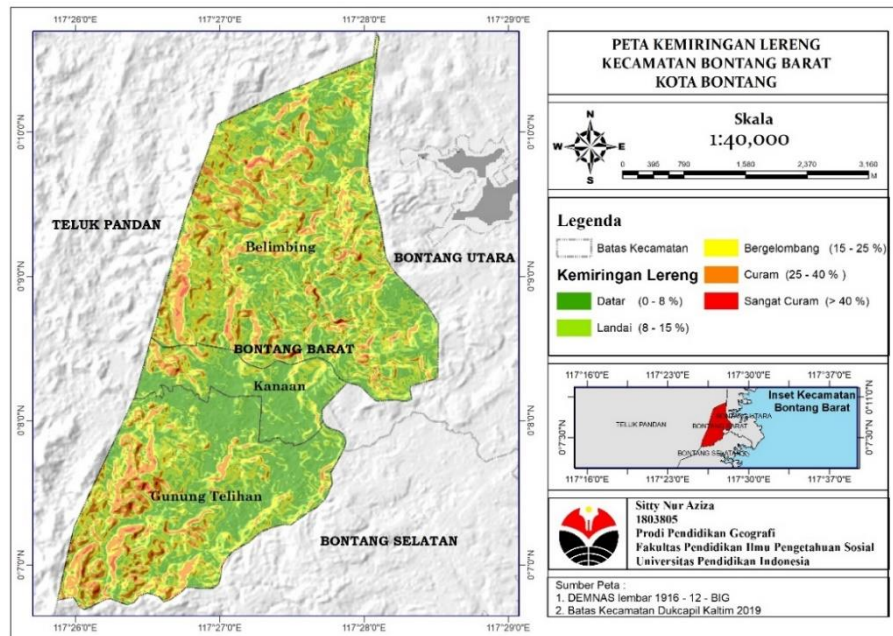
Gambar 2. Peta Curah Hujan Kec.Bontang Barat



Gambar 3. Peta Buffer Sungai Kec.Bontang Barat

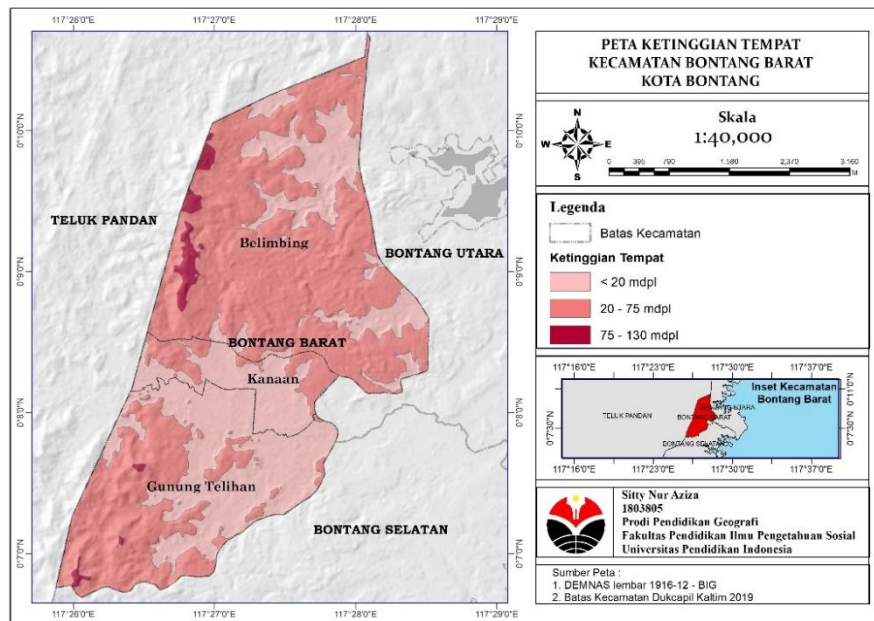
Disamping itu, kondisi geomorfologi serta geologi merupakan faktor dari pemicu terjadinya gerakan tanah. Kelerengan menjadi aspek aktif dalam hal ini, karena semakin besar kelerengan maka semakin besar pula gaya penggerak massa tanah atau batuan penyusun lereng (Krisnantara et al., 2021). Kelas kemiringan Kecamatan Bontang Barat sendiri terbagi menjadi 5 kelas dengan wilayah datar seluas 578,8 ha, diikuti oleh wilayah landai dengan luas 494,6 ha, wilayah bergelombang seluas 421,2 ha, wilayah curam seluas 252,6 ha dan wilayah sangat curamnya seluas 15,2 ha. Didominasi oleh

kemiringan yang datar membuat aliran limpasan permukaan di beberapa wilayah menjadi lambat dan kemungkinan adanya genangan atau banjir. Hal ini dikarenakan kemiringan lereng memengaruhi arah, laju, dan juga kosentrasi air hujan. Sebaran kemiringan lereng pada Kecamatan Bontang Barat didominasi oleh daerah datar dan landai yang dapat dilihat pada Gambar 4.



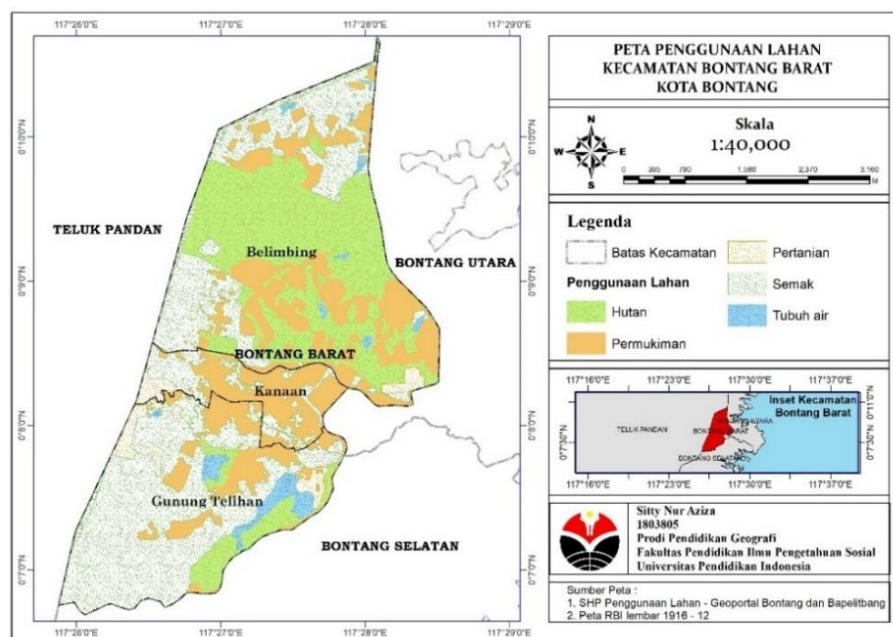
**Gambar 4 .** Peta Kemiringan Lereng Kec.Bontang Barat

Parameter elevasi juga berpengaruh terhadap luasan terjadinya banjir. Ini dikarenakan daerah yang memiliki elevasi rendah cenderung mendapatkan limpasan air saat terjadinya hujan, mengingat sifat air yang mengalir dari daerah yang tinggi ke daerah yang lebih rendah. Kecamatan Bontang Barat memiliki 3 kelas elevasi dengan dominasi ketinggian 20-75 mdpl seluas 1093, ha yang tersebar merata di seluruh kelurahan. Sementara elevasi terendah dengan kelas <20 mdpl memiliki luas 632,2 ha berada disekitar sungai atau tubuh air, sedangkan wilayah dengan elevasi sedang yakni 75-130 mdpl banyak terdapat di Kelurahan Belimbing dengan luas 36,4 ha. Kecamatan Bontang Barat sendiri seringkali mendapatkan kiriman banjir dari daerah sekitarnya, terutama dari Bontang Selatan maupun Kab.Kutai Timut yang cenderung memiliki daerah tinggi. Terkait dengan persebaran ketinggian tempat atau elevasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 . Peta Ketinggian Tempat Kec.Bontang Barat

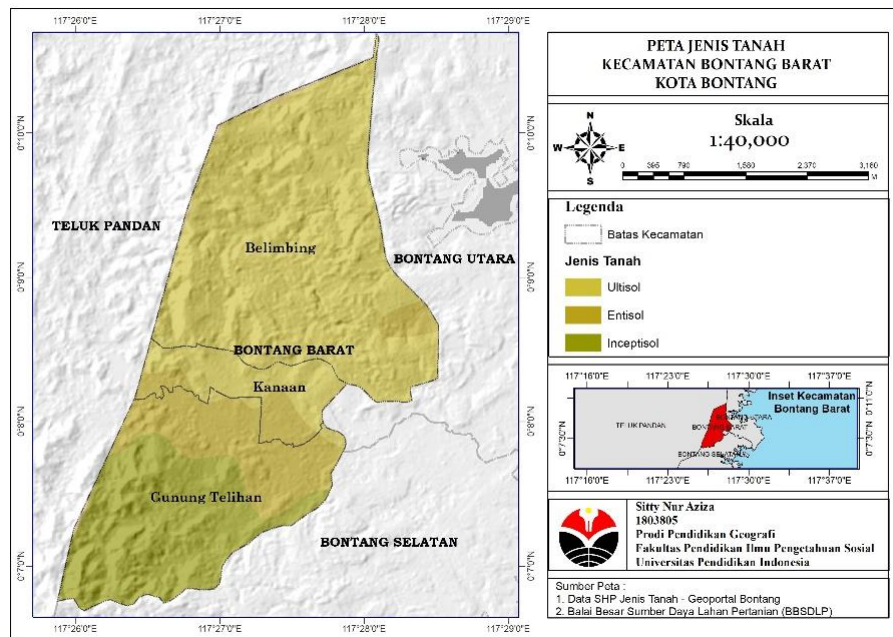
Penggunaan lahan merupakan salah satu parameter lainnya yang berperan pada besarnya air limpasan permukaan. Penggunaan lahan ini tentu saja bergantung dari kemampuan lahannya masing-masing. Pemanfaatan lahan yang banyak membutuhkan pasokan air atau yang memiliki sumber air menjadi daerah yang cukup rawan terjadi banjir. Secara umum, penggunaan lahan di Kecamatan Bontang Barat cenderung didominasi oleh semak seluas 675 ha, hutan dengan luas 493,4 ha dan juga pemukiman seluas 463,4 ha. Apabila dilihat melalui penggunaannya, Kecamatan Bontang Barat cenderung memiliki potensi akan adanya banjir. Ini dikarenakan beberapa tumbuhan semak kurang mampu dalam menahan gerak air permukaannya, sementara pemukiman biasanya memiliki beban tanah yang cukup besar (Saputra, 2013). Adanya pemukiman yang padat juga dapat menghambat lajunya air sungai.



Gambar 6. Peta Penggunaan Lahan Kec.Bontang Barat



Untuk jenis tanahnya sendiri Kecamatan Bontang memiliki tiga kelas jenis tanah yakni ultisol, entisol, dan inceptisol. Pengklasifikasian didasarkan atas pengkelasan ordo. Pada peta jenis tanah di bawah ini jenis tanah paling banyak adalah ultisol dengan persebaran di sebelah utara mencakup Kelurahan Belimbing dan juga Kanaan. Tanah ini termasuk kategori sedang dalam menahan air. Jenis tanah alluvial yang masuk dalam kelas entisol banyak berada di sekitar sungai dan juga Kelurahan Gunung Telihan dengan luas 286 ha. Daerah yang memiliki tanah ini cenderung rawan akan banjir. Hal ini dikarenakan teksturnya yang lempung sehingga air limpasan yang berasal dari hujan maupun luapan badan air akan sulit terserap sehingga terjadi penggenangan. Tekstur ini juga berakibat terhadap lambatnya proses infiltrasi pada tanah. Persebaran jenis tanah dapat dilihat pada Gambar 7.



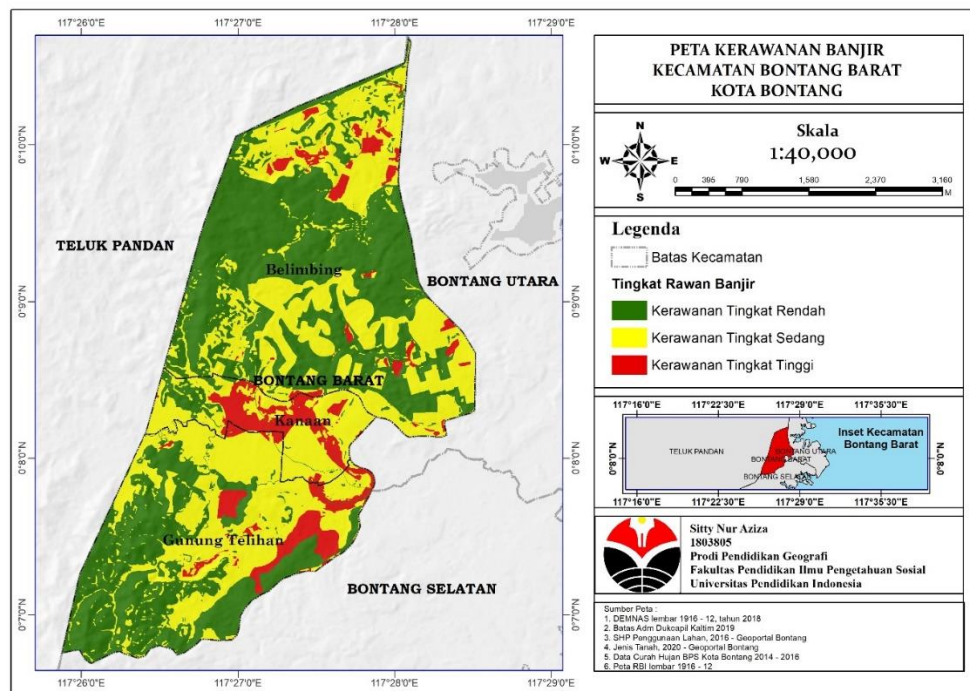
**Gambar 7.** Peta Jenis Tanah Kec.Bontang Barat

Hasil dari overlay serta analisis perhitungan skor dan bobot didapatkan data klasifikasi kelas zonasi banjir yang dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga kelas. Untuk lebih rincinya dapat dilihat pada tabel 4, sementara persebarannya dapat dilihat di Gambar 8.

**Tabel 4.**  
Sumber Data dan Analisis Data

No	Keterangan Kelas	Luasan (Ha)
1	Tingkat Kerawanan Rendah	825, 5 ha
2	Tingkat Kerawanan Sedang	764, 1 ha
3	Tingkat Kerawanan Tinggi	141, 3 ha

Sumber: Hasil Analisis Penelitian, 2021



**Gambar 8.** Peta Kerawanan Banjir Kec. Bontang Barat

Zona dengan kerawanan tinggi dikatakan sebagai kawasan yang termasuk kritis terhadap potensi banjir. Secara umum, daerah yang memiliki tingkat area rawan banjir paling tinggi berada di Kelurahan Kanaan dan ruas kanan perbatasan Kelurahan Gunung Telihan. Hal ini selain karena adanya aliran Sungai Bontang pada daerah tersebut juga didukung oleh curah hujan yang cukup tinggi. Apabila dilihat pada peta hasil overlay, Zona Kerawanan Tinggi biasanya berada pada area yang memiliki badan air atau penggunaan lahan tubuh air serta jarak yang cukup dekat dengan daerah buffer sehingga apabila terjadi hujan, akan lebih mudah mengalami kelebihan debit air. Untuk besaran luasnya sendiri, Kelurahan Gunung Telihan menempati posisi pertama dengan zonasi rawan tinggi sebesar 56,1 ha, disusul oleh Kelurahan Kanaan seluas 48,2 ha, dan terakhir Kelurahan Belimbing dengan 37,01 ha. Faktor lainnya yang menyebabkan kelas banjir tinggi ini adalah struktur geomorfologinya, wilayah Kelurahan Gunung Telihan maupun Kelurahan Kanaan memang memiliki daerah yang cukup tinggi dibandingkan dengan daerah Kelurahan Belimbing. Dari aspek jenis tanahnya, daerah dengan tingkat rawan tinggi didominasi oleh tanah podsolik, latosol yang masuk dalam ordo ultisol. Tanah Latosol sendiri merupakan tanah dengan tingkat permeabilitas rendah.

Sementara zona dengan kerawanan sedang yakni zona dengan kawasan yang termasuk potensial kritis terhadap banjir banyak didominasi oleh penggunaan lahan berupa pemukiman serta semak belukar didukung oleh jenis tanahnya. Hal ini dikarenakan di area pemukiman cukup sulit dan bahkan tidak adanya saluran drainase. Didukung pula oleh fakta bahwa drainase bontang masih buruk, sehingga apabila terjadi hujan air akan meluap. Tumbuhan/tanaman semak juga termasuk dalam tanaman yang sulit dalam mempertahankan air permukaan, menyebabkan air menggenang dan apabila musim hujan terjadi air tersebut akan meluap pula. Dilihat dari besaran luasnya, area yang memiliki zona kerawanan sedang cukup merata di tiap kelurahan dengan area terbesar berada di Kelurahan Belimbing seluas 384,1 ha, diikuti oleh Kelurahan Gunung Telihan seluas 273,9 ha dan terakhir Kelurahan Kanaan seluas 106 ha.

Terakhir, untuk zona kerawanan rendah banjir atau dapat dikatakan sebagai area yang paling aman terhadap kemungkinan terjadinya banjir banyak terdapat di bagian barat Kecamatan Bontang Barat yang memiliki kemiringan ataupun ketinggian tempat cukup tinggi yakni paling banyak berkisar antara 75-130 mdpl dengan daerah yang bergelombang hingga curam. Daerah zona rawan rendah ini banyak digunakan sebagai kawasan hutan lindung dengan pohon yang tinggi-tinggi, termasuk dalam hutan berjenis tropis. Berdasarkan dari hasil analisis, luas daerah zona kerawanan rendah di Kelurahan

Belimbing sebesar 520,1 ha. Menjadikannya sebagai kelurahan dengan tingkat rawan banjir terendah dari dua kelurahan lainnya. Ini juga dikarenakan di Kelurahan Belimbing terdapat Taman Nasional Kutai sebagai hutan lindung. Sedangkan Kelurahan Gunung Telihan menempati posisi kedua dengan luas zona rawan banjir rendah sebesar 289,2 ha dan terakhir Kelurahan Kanaan dengan 19,1 ha zona rawan banjir rendah.

#### 4. Simpulan dan Saran

Tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Bontang Barat terdiri dari tiga kelas, yakni tinggi, sedang, dan rendah. Dimana zona kerawanan tingkat tinggi banyak berada di Kelurahan Gunung Telihan dengan luas 56,1 ha dari total 141,3 ha luas kerawanan tingkat tinggi di kecamatan tersebut. Sementara zona kerawanan sedang hampir merata di tiap kelurahan, namun Kelurahan Belimbing menempati posisi pertama dengan luas 384,1 ha dari total luas kerawanan sedang 764,1 ha. Sedangkan Kelurahan Kanaan memiliki zona tingkat rawan banjir paling rendah dengan luas 289,2 ha dari total luas kerawanan banjir rendah Kecamatan Bontang barat 825,5 ha. Daerah dengan kerawanan tinggi banyak disebabkan oleh penggunaan lahannya yang berupa badan air dan didukung oleh curah hujan Kecamatan Bontang Barat yang cukup tinggi. Saluran drainase yang buruk dan tidak ada di sekitar pemukiman juga menyebabkan potensial kritis terhadap terjadinya banjir.

Untuk itu, jika penggunaan lahan di area banjir banyak didominasi oleh badan air maka rekomendasi untuk mencegahnya adalah dengan normalisasi penggunaan lahan mengikuti litologinya. Sementara untuk curah hujan yang tinggi, baiknya dibuatkan catchment area dan juga saluran drainase permanen, khususnya di sekitar badan air dan juga pemukiman. Sehingga apabila terjadi hujan, air tidak akan meluap.

#### Daftar Rujukan

- Cholisoh. (2021). *Sejumlah Titik di Kota Bontang Terendam Banjir, BPBD Siap Siaga di Lapangan*. <https://korankaltim.com/read/bontang/42317/sejumlah-titik-di-kota-bontang-terendam-banjir-bpbd-siap-siaga-di-lapangan>. Diakses pada 04 Januari 2021
- Darmawan, K., Hani'ah, H., & Suprayogi, A. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 31–40.
- Krisnantara, G., Karondia, L. A., Wahyudi, I., & Dani, M. F. (2021). *Kajian kerawanan longsor lahan di kabupaten berau berbasis sistem informasi geografis*. 6(2), 92–103.
- 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>
- MOT, A. (2016). *Kajian Spasial Ekologi Dinamika Karbon Organik Akibat Kerusakan Lingkungan Dalam Rangka Pengelolaan Das Bontang Kalimantan Timur*. repository.ugm.ac.id
- Novaliadi, D., & Hadi, M. P. (2013). Pemetaan Kerawanan Banjir Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Di Sub Das Karang Mumus Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Bumi Indonesia*, 53(9), 1689–1699.
- PT.Indra Karya. (2005). *Penanggulangan Banjir dan Penyusunan DED Kota Bontang*. BBWS Dinas PU.
- Rosytha, A. (2011). STUDI ANALISA BANJIR DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI SIG DI KABUPATEN BOJONEGORO. *Seminar Nasional VII 2011 Teknik Sipil ITS Surabaya Penanganan Kegagalan Pembangunan Dan Pemeliharaan Infrastruktur*, 87–94.
- Saputra, R. (2013). *Statistik Terapan Dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat* (Tugas Akhir. Program Studi D-IV).
- Usman, I. (n.d.). 9 Wilayah di Bontang Kalimantan Timur jadi Langganan Banjir Setiap Curah Hujan Tinggi. *TribunKaltim*. <https://kaltim.tribunnews.com/2020/12/28/9-wilayah-di-bontang-kalimantan-timur-jadi-langganan-banjir-setiap-curah-hujan-tinggi>
- Winarso, W. (2014). Membangun Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif Dan Induktif-Deduktif Dalam Pembelajaran Matematika. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 3(2). <https://doi.org/10.24235/eduma.v3i2.58>
- Tampubolon, Koko. 2018. Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai Penentuan Kawasan

- Rawan Banjir di Kota Medan. *Jurnal Pembangunan Perkotaan*. 6(2)
- Haryani, Nanik S. 2017. *Analisa Zona Potensi Rawan Banjir Menggunakan Data Penginderaan Jauh dan SIG di Kalimantan Timur*. Seminar Nasional Penginderaan Jauh ke 4, Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh-LAPAN.
- Nurdin, Fakhri. 2018. Analisa Pemetaan Kawasan Banjir di Kabupaten Kampar. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(2), 108-114
- Duwila, Nurul M., dkk. 2020. Identifikasi Kawasan Rawan Banjir di Amurang Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Spasial*, 7(1), ISSN 2442-3262
- Nugroho, H,N, Rahayu. 2019. Kajian Kerawanan dan Kerentanan Banjir di Kecamatan Kota Kendal Kabupaten Kendal. *Jurnal PWK (Perencanaan Wilayah dan Kota)*, 8(2), 49-58
- Nuryanti, dkk. 2018. Pemetaan Daerah Rawan Banjir dengan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provindi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya*, 3(2)
- Jafrianto, Andi.,dkk. 2017. Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kelurahan Wonoboyo Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Prosiding Seminar Nasional Geografi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Saputra, Agra K., Santoso D.H., Yudono A.R.A. 2020. Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir Pada Ruas Bekas Sungai di Kabupaten Sukaharjo. *Jurnal Geografi*, 12(1)
- Pratiwi, Henny Eka. 2020. Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Lamongan. *Jurnal Pendidikan Geografi Swara Bumi*, 3(3)