

Pemetaan Zonasi Kerawanan Banjir berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kabupaten Berau, Kalimantan Timur)

Flood Vulnerability Zoning Mapping using Geographic Information System (Case Study: Berau Refency, Kalimantan Timur)

Loryena Ayu Karondia*, Rahma Fitriana, Hizkia

Program Studi Survei dan Pemetaan, Politeknik Sinar Mas Berau Coal, Berau, Kalimantan Timur

*Korespondensi penulis: loryenaayu@polteksimasberau.ac.id

Diterima: 22 April 2022; Diperbaiki: 29 Agustus 2022; Disetujui: 30 Agustus 2022; Dipublikasi: 01102022

Abstrak: Bencana banjir merupakan bencana yang seringkali melanda wilayah di Indonesia tidak terkecuali untuk Kabupaten Berau. Kabupaten Berau merupakan salah satu Kabupaten yang terletak di Provinsi Kalimantan Timur yang setiap tahunnya seringkali dilanda banjir setiap musim penghujan. Dihimpun dari berita linimasa, bencana banjir seringkali melanda beberapa wilayah di Kabupaten Berau dan berdampak negatif terhadap kondisi infrastruktur, lahan pertanian dan juga perkebunan. Meskipun tidak ditemukan nilai rupiah yang pasti terkait kerugian yang diakibatkan oleh bencana banjir, namun menjadi sangat penting pemetaan zonasi banjir mengingat kejadian banjir di Kabupaten Berau yang terus terjadi setiap tahunnya. Parameter yang digunakan untuk menentukan kerentanan banjir terdiri dari tekstur tanah, curah hujan, ketinggian lahan, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Dari pemetaan parameter kerentanan banjir yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa Kabupaten Berau didominasi dengan kelas kerawanan sedang yaitu seluas 8725,56 km² atau sebesar 40,16% dari luas wilayah Kabupaten Berau, kemudian kelas kerawanan kurang rawan dengan luas wilayah 5820,76 km² atau sebesar 26,79%, kerawanan tidak rawan yaitu seluas 3596,39 km² atau sebesar 16,55%, dan kelas kerawanan rawan seluas 3402,08 km² atau 15,66%. Sedangkan tingkat kerawanan yang terendah yaitu kelas kerawanan sangat rawan yaitu dengan luas 182,82 km² atau sebesar 0,84% dari luas wilayah Kabupaten Berau. Dihimpun dari 17 data titik aktual kejadian banjir yang terjadi pada tahun 2020 dan 2021 di beberapa wilayah di Kabupaten Berau, menunjukkan hasil bahwa area yang masuk dalam kategori zona rawan banjir sesuai dengan kondisi aktual banjir Kabupaten Berau. Peta Zonasi Rawan Banjir Kabupaten Berau yang sudah dihasilkan ini diharapkan dapat menjadi rujukan pihak *stakeholder* dalam melakukan perencanaan pembangunan dan tindak mitigasi bencana di Kabupaten Berau.

Copyright © 2022 Geoid. All rights reserved.

Abstract: Flood is one of the natural disasters that often strike areas in Indonesia, including Berau Regency. Berau Regency is located in East Kalimantan Province which is often hit by floods every year, especially during the rainy season. As reported in various news, historically, several areas in Berau Regency were often hit by floods causing negative impacts on infrastructure, agricultural land, and plantations. Although no exact values were found regarding losses caused by flood disasters, it is important to do flood vulnerability zone mapping in Berau Regency since the disaster keeps occurring every year. Parameters used to determine the flood vulnerability zone mapping in Berau Regency consisted of soil texture, rainfall, land height, slope, and land use. From the mapping of flood vulnerability parameters that has been carried out, the results show that Berau Regency is dominated by a medium-level of vulnerability class, which is 8725.56 km² or 40.16% of the total area. A low-level vulnerability class is ranked second, which is 5820.76 km² or equal to 26.79% of the total area. Non-vulnerable class is ranked third, which is 3596.39 km² or equal to 16.55% of the total area. The vulnerable class is ranked fourth, which is 3402.08 km² or equal to 15.66% of the area, and the high-level vulnerability class is ranked last with an area of 182.82 km² or 0.84% of the total area of Berau Regency. Compiled from 17 data points for actual flood events that occurred in 2020 and 2021 in several areas in Berau Regency, the results show that areas that are categorized as the vulnerable class due to flooding are matched with the actual flood events that occurred in 2020 and 2021. Flood vulnerability zone mapping of Berau Regency that has been produced is expected to be a reference and consideration for stakeholders in carrying out development planning and disaster mitigation actions due to flooding in Berau Regency.

Kata kunci: banjir, zonasi banjir, parameter banjir, peta, SIG

Cara untuk citasi: Karondia, L.A, Fitriani, R., & Hizkia (2022). Pemetaan Zonasi Kawasan Banjir berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kabupaten Berau, Kalimantan Timur). *Geoid*, 18(1), 57-68.

Pendahuluan

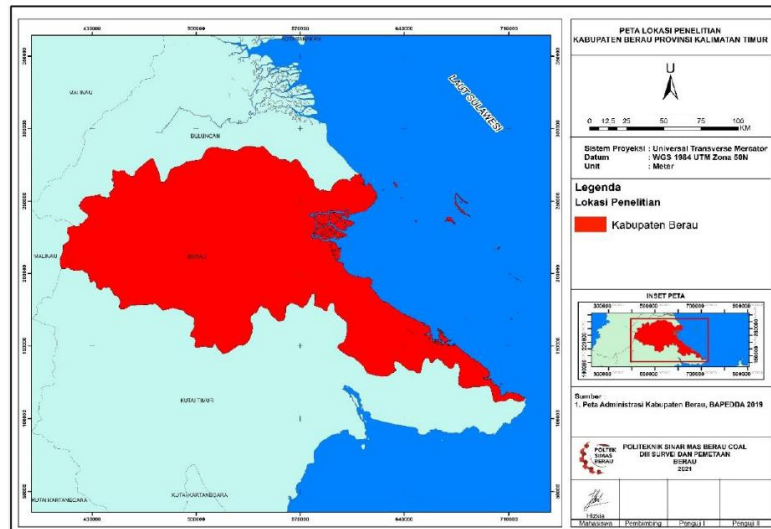
Indonesia sebagai negara yang beriklim tropis dan memiliki dua musim yaitu musim hujan dan kemarau, tidak lepas dari fenomena bencana alam. Salah satu bencana alam yang sering terjadi adalah bencana banjir yang intensitas kejadiannya cukup sering di Indonesia berdasarkan tren bencana alam dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Banjir dapat terjadi akibat dari curah hujan yang tinggi sehingga menyebabkan tergenangnya suatu daerah atau wilayah oleh air karena ketidak mampuan suatu wilayah dalam mengalirkan atau menampung air yang berlebih. Tingkat kerawanan suatu daerah terhadap banjir berbeda-beda dipengaruhi oleh penggunaan lahan suatu daerah, jenis tanah, elevasi, kelerengan, dan curah hujan tiap daerah (Primayuda 2006, Suhardiman 2012, Halimah 2015 dan Asep purnama 2008)

Kabupaten Berau yang merupakan salah satu Kabupaten di Kalimantan Timur tidak lepas dari risiko banjir, Berdasarkan data yang dihimpun oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Berau, Banjir terjadi di beberapa Kecamatan saat musim penghujan, seperti pada tahun 2020 terjadi di Kecamatan Segah, Teluk Bayur, dan Tanjung Redeb. Wilayah Kabupaten Berau secara geografis juga berbatasan langsung dengan sungai yang dapat berperan dalam menambah kerawanan banjir. Namun banjir juga tidak lepas dari pengaruh aktivitas manusia didalamnya, seperti perusakan lingkungan terutama hutan sebagai penyangga aliran air jika turun hujan. Sehingga, air tidak langsung mengalir ke sungai yang bisa menyebabkan air meluap dan akhirnya banjir. Banjir memiliki dampak yang negatif bagi masyarakat, contohnya dapat menyebabkan timbulnya berbagai penyakit, kerusakan infrastruktur bangunan atau jalan, bahkan korban jiwa. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem informasi tentang kerawanan daerah terhadap banjir yang dapat membantu dalam mitigasi dan penanggulangan bencana banjir di setiap wilayah di Kabupaten Berau.

Sistem informasi geografis (SIG) adalah sistem informasi yang didasarkan pada system kerja komputer yang terdiri dari proses input, pengelolaan, manipulasi dan analisa data serta memberi uraian (Aronoff, 1989). Dengan pemanfaatan SIG ini dapat membantu dalam penyusunan pemetaan daerah rawan bencana banjir yang dianalisis berdasarkan data-data parameter banjir. Parameter pembentuk kerawanan banjir terdiri dari parameter jenis tanah, curah hujan, elevasi, kelerengan, dan penggunaan atau tutupan lahan yang ada di Kabupaten Berau. Hasil pemetaan daerah rawan banjir dapat berfungsi sebagai persiapan untuk menyusun rencana atau strategi yang dapat disosialisasikan kepada masyarakat, sebagai bentuk sistem informasi peringatan dini tentang tingkat kerawanan daerah terhadap bencana banjir, dan juga sebagai strategi atau langkah mitigasi yang akan menyesuaikan dari hasil identifikasi pemetaan kerawanannya. Oleh karena itu mengingat banjir di Kabupaten Berau merupakan bencana yang intensitas kejadiannya tinggi, pemetaan zonasi kerawanan banjir menjadi sangat penting.

Data dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Berau. Kabupaten Berau terletak di Provinsi Kalimantan Timur pada koordinat 2° LU dan 117.3° BT. Kabupaten Berau dipilih sebagai lokasi obyek penelitian dikarenakan Kabupaten Berau seringkali dilanda banjir setiap tahunnya. Lokasi penelitian ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini ditunjukkan dalam Tabel 1.

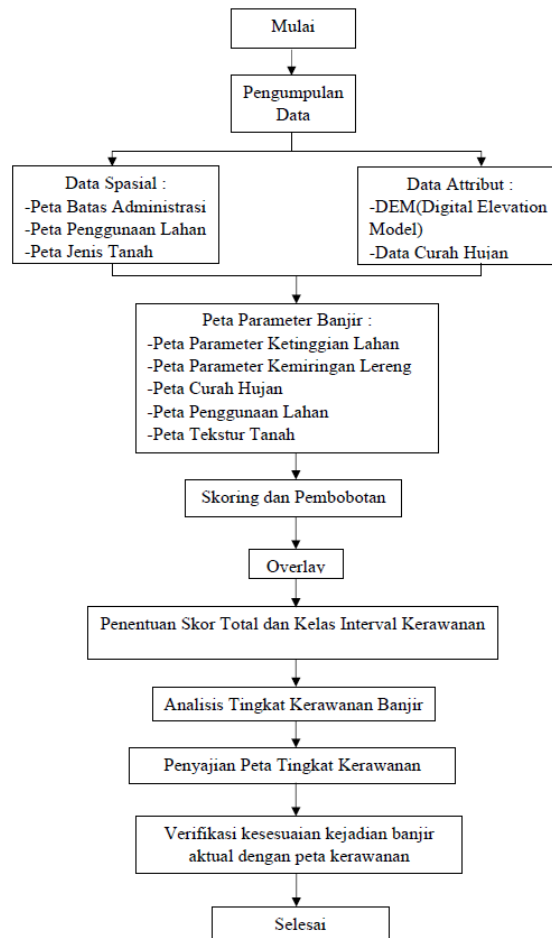
Tabel 1. Kebutuhan Data

No	Data	Sumber Data	Tahun Data
1	Peta Batas Administrasi Kabupaten Berau	BIG	2020
2	Data DEM 30 SRTM	DEMNAS	2020
3	Data Curah Hujan Kabupaten Berau	BMKG	2020
4	Peta Penggunaan Lahan/Tutupan Lahan Kabupaten Berau	Dinas KLHK	2020
5	Peta Jenis Tanah Kabupaten Berau	BPBD	2017

Penggunaan data yang disebutkan dalam Tabel 1 dapat didetailkan sebagaimana berikut ini :

- Peta Batas Administrasi Kabupaten Berau
Peta batas administrasi digunakan sebagai dasar dalam membuat peta zonasi banjir berdasarkan batas wilayahnya. Batas administrasi yang ada dalam peta ini berupa peta vektor.
- Data *Digital Elevation Model* (DEM) 30 SRTM
Data DEM 30 SRTM digunakan untuk mendapatkan data terkait ketinggian dan kelerengan tanah yang ada di lokasi penelitian. Pengolahan data DEM dilakukan menggunakan software ArcGIS menggunakan *3D analyst tools* kemudian menggunakan *reclassify* untuk melakukan pengkelasan sesuai kelas yang ditentukan dan melakukan layouting untuk peta ketinggian dan kelerengan daerah Kabupaten Berau.
- Data Curah Hujan
Data Curah Hujan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan tahun 2020. Data tersebut nantinya akan diolah menggunakan metode interpolasi. Metode ini merupakan pendekatan terhadap informasi titik yang diperluas (titik menjadi poligon). Metode interpolasi memiliki asumsi bahwa informasi yang terbaik untuk semua lokasi adalah informasi yang terdapat pada titik terdekat dari stasiun pengamatan. Di penelitian ini interpolasi dilakukan dari stasiun BMKG Kabupaten Berau yang terletak di Bandara Kalimarau dan stasiun BMKG Kabupaten Bulungan.
- Peta Penggunaan Lahan
Data Penggunaan Lahan yang digunakan adalah data tahun 2020 yang berasal dari Dinas KLHK. Data tersebut dianggap relevan dengan penelitian dikarenakan rentang waktu dengan data lainnya cukup berdekatan.
- Peta Jenis Tanah
Peta Jenis Tanah Kabupaten Berau digunakan untuk mengetahui kondisi struktur geologis yang di Kabupaten Berau.

Data yang telah dikumpulkan akan diolah sebagaimana flowchart yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Setelah semua data spasial dan data atribut selesai diolah, maka Langkah selanjutnya untuk mendapatkan zonasi kerentanan banjir adalah melakukan pembobotan / skoring. Skoring merupakan pemberian nilai terhadap suatu poligon peta untuk memberikan tingkat kedekatan, keterkaitan, atau beratnya dampak tertentu pada suatu fenomena secara spasial (Budiyanto, 2009). Pemberian skor dan bobot ini didasarkan pada seberapa pengaruhnya terhadap banjir. Semakin besar maka semakin besar skor dan bobot yang diberikan. Penelitian ini menggunakan 5 parameter untuk menganalisa daerah rawan banjir di Kabupaten Berau. Dimana parameter tersebut terdiri dari ketinggian lahan, kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, dan tekstur tanah.

Tekstur tanah secara tidak langsung berpengaruh dalam mempengaruhi kerentanan suatu wilayah terhadap banjir. Dimana, tanah dengan tekstur kasar memiliki kemampuan dalam mengikat air lebih rendah. Sementara tanah dengan tekstur halus memiliki kemampuan mengikat air yang lebih tinggi. Hal tersebut menyebabkan, air yang berada di tanah bertekstur kasar akan terinfiltrasi secara cepat sehingga kemungkinan genangan air lebih kecil. Jenis tanah berpasir (berpartikel besar) umumnya cenderung mempunyai laju infiltrasi tinggi, akan tetapi tanah liat (berpartikel kecil) sebaliknya, cenderung mempunyai laju infiltrasi yang rendah. (Soepardi, 1983). Pembobotan kelas tekstur tanah ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Parameter Tekstur Tanah (Primayuda,2006 dalam Suhardiman, 2012) dengan Modifikasi

No	Kelas Tekstur Tanah	Skor
1	Berliat	9
2	Berliat Berpasir	7
3	Berpasir	5

Curah hujan merupakan jumlah intensitas hujan yang turun disuatu daerah dalam kurun waktu tertentu. Wilayah di Indonesia seringkali dilanda banjir ketika musim penghujan. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa curah hujan merupakan salah satu parameter penentu dalam penentuan kerawanan suatu wilayah terhadap banjir. Pembobotan untuk kelas kerentanan curah hujan ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Skor Parameter Curah Hujan (Primayuda (2006)

No	Kelas Rata-Rata Curah Hujan Tahunan	Skor
1	Sangat Basah	>3.000
2	Basah	2.501 - 3.000
3	Sedang	2.001 - 2.500
4	Kering	1.501 - 2.000
5	Sangat Kering	<1.500

Ketinggian lahan memiliki pengaruh terhadap terjadinya banjir dikarenakan air yang juga menganut gaya gravitasi dimana air mengalir dari daerah tinggi ke daerah rendah. Lahan yang mempunyai elevasi / ketinggian di atas rata-rata tidak terlalu berpotensi untuk terjadi banjir (Halimah 2016). Pembobotan untuk kelas kerentanan ketinggian lahan ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Skor Parameter Ketinggian Lahan (Asep Purnama, 2008 dalam Suhardiman (2012))

No	Kelas Ketinggian Lahan (mdpl)	Skor
1	0 - 12,5	9
2	12,6 - 25	7
3	26 - 50	5
4	51 - 75	3
5	76 - 100	1
6	> 100	0

Kemiringan lereng menjadi salah satu parameter penentu kerawanan banjir dikarenakan kemiringan lereng berkaitan secara langsung dengan limpasan air dimana aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan memungkinkan terjadi genangan atau banjir jika daerah tersebut landai. Sementara aliran limpasan permukaan suatu area menjadi cepat apabila kelerengan suatu area sangat curam (Suryanto, 2017). Pembobotan untuk kelas kerentanan kemiringan lereng ditunjukkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Skor Parameter Kemiringan Lahan (Utomo, 2004 dalam Suhardiman (2012))

No	Kelas Kemiringan Lereng (%)	Skor
1	0-8	9
2	8-15	7
3	15-25	5
4	25-40	3
5	>40	1

Tutupan lahan atau penggunaan lahan penting untuk diketahui dalam penentuan kerawanan banjir. Informasi tentang penggunaan lahan dapat digunakan untuk mengetahui penyebab bertambahnya volume banjir (Nuryanti dkk, 2018). Pembobotan untuk kelas kerentanan tutupan lahan dapat ditunjukkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Skor Parameter Penggunaan Lahan (Primayuda (2006) dalam Halimah (2016))

No	Kelas Penggunaan Lahan	Skor
1	Sawah, Tanah Terbuka	9
2	Pertanian Lahan Kering, Permukiman	7
3	Semak, Belukar, Alang-alang	5
4	Perkebunan	3
5	Hutan	1

Setelah semua data spasial dan data atribut diolah dan dilakukan pembobotan dalam tiap parameter, langkah selanjutnya adalah *overlay*. *Overlay* merupakan metode tumpang susun tiap parameter yang telah diberikan bobot skor. Pembobotan keseluruhan parameter dalam tahap *overlay* ditunjukkan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Bobot Nilai Parameter Banjir (Halimah (2016))

No	Variabel Parameter Banjir	Bobot Nilai (%)
1	Curah Hujan	25
2	Penggunaan Lahan	20
3	Tekstur Tanah	15
4	Kemiringan Lahan	15
5	Ketinggian Lahan	25

Setelah semua parameter telah dioverlay, maka pemetaan sebaran spasial zonasi kerentanan banjir dapat dilakukan.

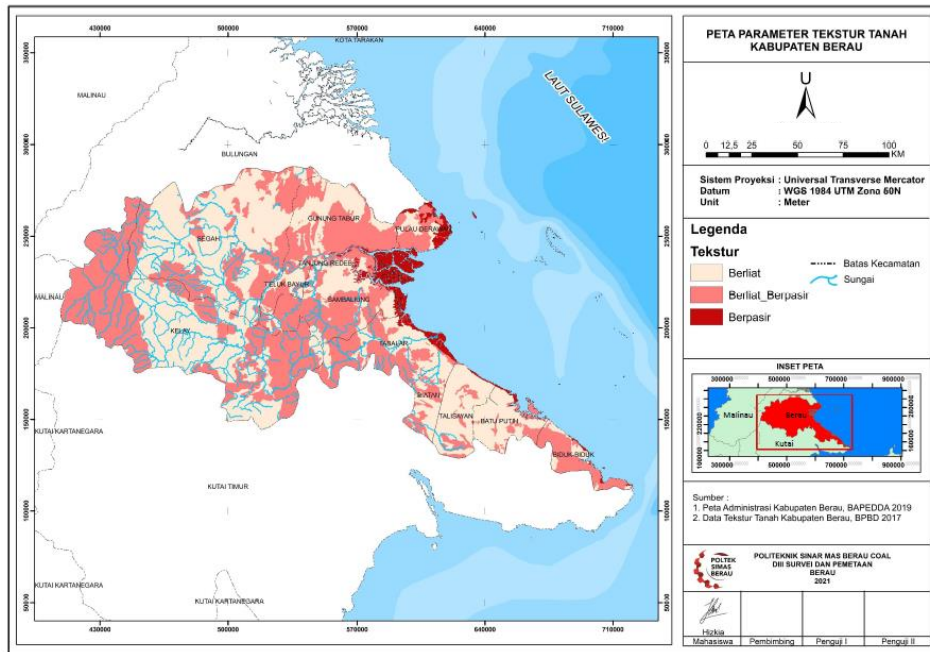
Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan pembobotan untuk parameter tekstur tanah, maka terlihat bahwa tekstur tanah Kabupaten Berau didominasi oleh tanah berliat dan tanah berliat berpasir sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 8. Dengan kata lain, Kabupaten Berau didominasi oleh kelas kerentanan rentan dan sedang.

Tabel 8 Luasan Tekstur Tanah Kabupaten Berau

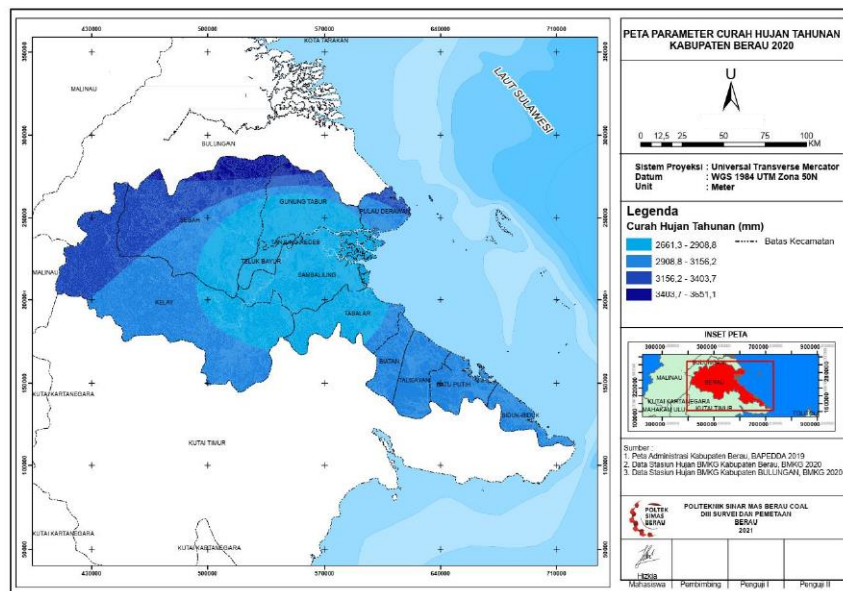
No	Tekstur Tanah	Luasan (hektar)
1	Berliat	1043238,387
2	Berliat Berpasir	1051984,356
3	Berpasir	79288,927

Dimana dari Tabel 8, setelah dilakukan kalkulasi presentase tiap kelas, presentase area dengan tekstur tanah mencapai 48% dan presentase area dengan tekstur tanah berliat berpasir mencapai 48% dari seluruh total luasan area. Visualisasi peta tekstur tanah Kabupaten Berau ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Tekstur Tanah Kabupaten Berau

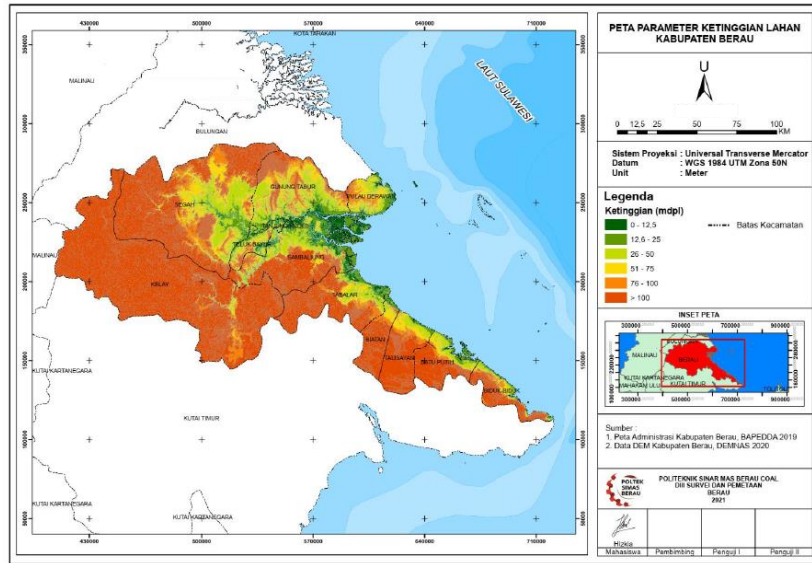
Dari hasil pengolahan interpolasi data dari titik stasiun pengamatan curah hujan, didapatkan hasil bahwa curah hujan di Kabupaten Berau memiliki persentase luasan tertinggi berkisar 2908,8 - 3156,2 mm.per tahun dengan luas 14.013,44 km² atau sekitar 64,49% luas wilayah Kabupaten Berau, area cakupannya yaitu bagian barat dan selatan Kabupaten Berau. Untuk curah hujan tahunan dengan persentase luasan terkecil sekaligus curah hujan tertinggi yaitu curah hujan 3403,7 - 3651,1 mm/tahun dengan luas area 4765,95 km² atau sekitar 21,93% dari luas wilayah Kabupaten Berau, area cakupannya yaitu dibagian utara Kabupaten Berau.



Gambar 4. Peta Curah Hujan Kabupaten Berau

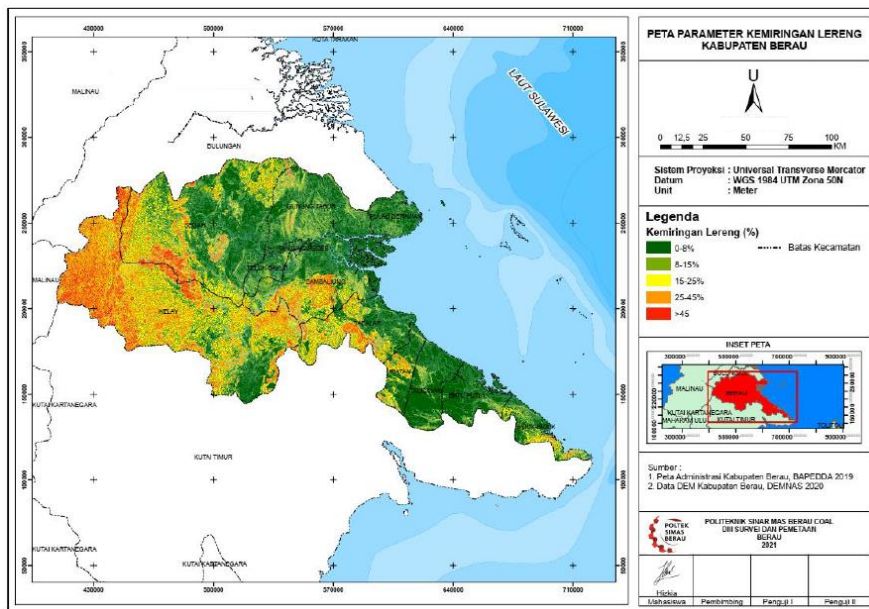
Berdasarkan hasil pengolahan data parameter ketinggian, menunjukkan persentase ketinggian > 100 mdpl merupakan ketinggian yang mendominasi dengan persentase 63,72% dengan luas area 13844,26 km², area ketinggian > 100 mdpl mendominasi sebagian besar dibagian barat, selatan dan sebagian utara Kabupaten Berau, untuk area kecamatannya yaitu sebagian besar dari wilayah Kecamatan Kelay, sebagian wilayah Kecamatan Segah, Kecamatan Sambaliung, Kecamatan Tabalar, Kecamatan Biatan, Kecamatan Batu Putih,

Kecamatan Talisayan, Kecamatan Biduk-Biduk, sebagian kecil Kecamatan Gunung Tabur, dan Kecamatan Pulau Derawan.



Gambar 5. Peta Ketinggian Lahan Kabupaten Berau

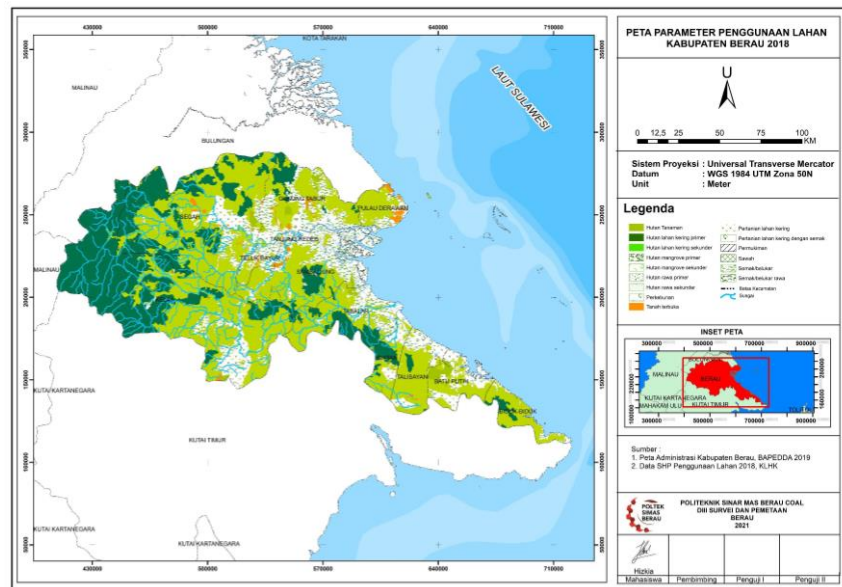
Parameter kemiringan lereng Kabupaten Berau didapatkan berdasarkan hasil pengolahan data DEM. Kemiringan lereng di Kabupaten Berau dipenelitian ini terbagi menjadi lima kelas Persentase kemiringan lereng yaitu 0 – 8 % (Datar), 8 – 15 % (Landai), 15 – 25 % (Agak Curam), 25 – 45 % (Curam), > 45 % (Sangat Curam). Pada wilayah timur Kabupaten Berau, didominasi oleh kelerengan yang cenderung datar berkisar 0%-8%. Sementara pada wilayah barat Kabupaten Berau, didominasi oleh wilayah dengan kelerengan agak curam berkisar 15%-25%.



Gambar 6. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Berau

Parameter penggunaan lahan termasuk dalam salah satu parameter terjadinya banjir yang berkaitan dengan keefektivitas infiltrasi air pada daerah resapan tinggi dan daerah resapan rendah, berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari dinas KLHK. Penggunaan lahan di Kabupaten Berau berdasarkan visualisasi peta parameter hasil analisis SIG, menunjukkan daerah hutan mendominasi di wilayah bagian barat Kabupaten Berau

kemudian disusul tutupan atau penggunaan lahan lainnya menyebar ke beberapa bagian wilayah Kabupaten Berau. Dimana luasan hutan memiliki presentase luasan sebanyak 78% dengan luasan area 1.734.432 hektar dari keseluruhan total 2.212.540 hektar.



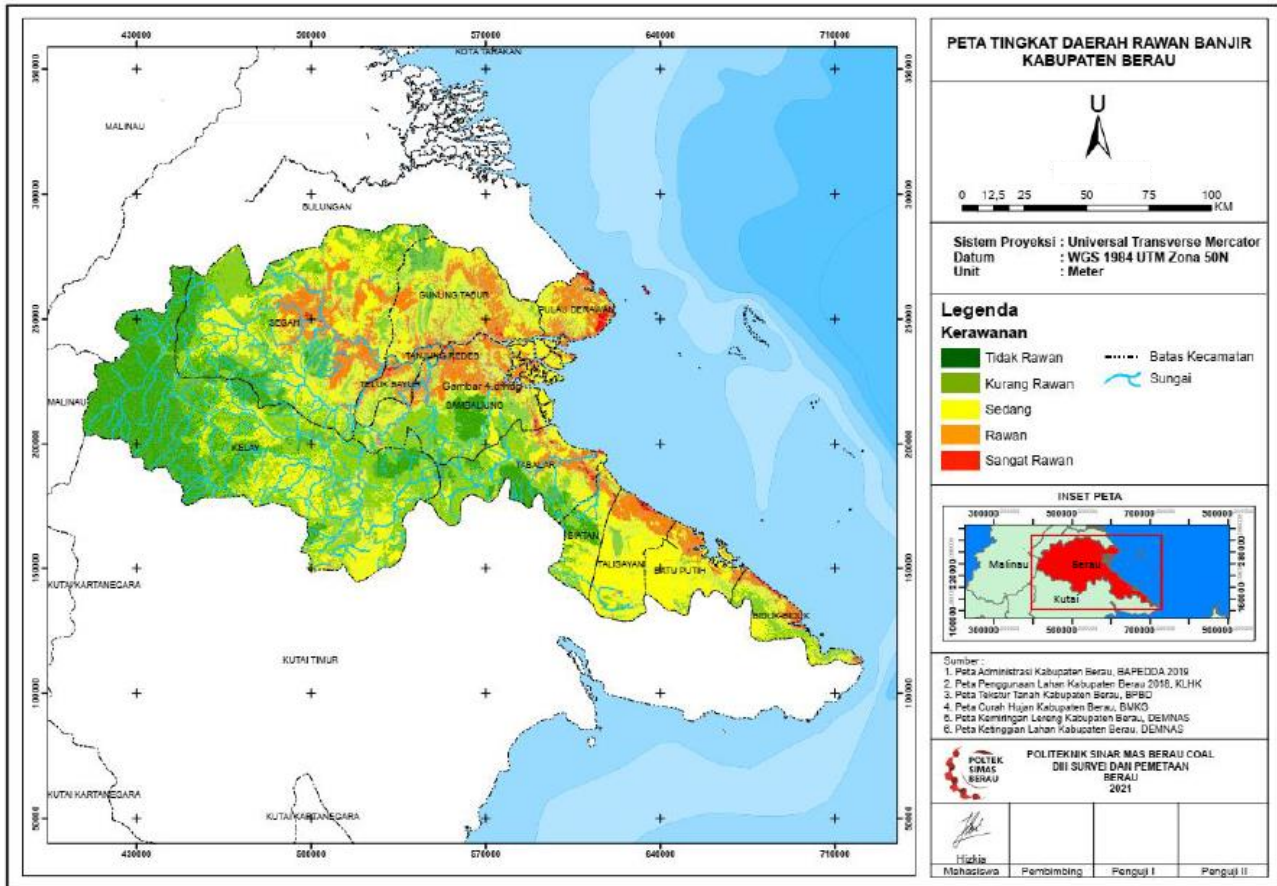
Gambar 7. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Berau

Hasil *overlay* parameter-parameter kerawanan banjir merupakan hasil akhir yaitu peta kerawanan banjir Kabupaten Berau. Proses *overlay* dilakukan di aplikasi Arcgis dengan menggunakan menu *Geoprocessing tools union*. Hasil *union* kemudian disimbologi untuk mendeskripsikan tingkat kerawanan banjir. Peta tingkat kerawanan banjir Kabupaten Berau. Dari hasil *overlay* parameter-parameter banjir, dilakukan perhitungan luasan area berdasarkan tingkat masing-masing kelas didalam aplikasi Arcgis dengan menggunakan menu *Calculate Geometry* pada atribut tingkat kerawanan banjir. Hasil dari *calculate geometry* dapat ditunjukkan dalam Tabel 8.

Tabel 1 Luasan Area di Kabupaten Berau berdasarkan Kerentanannya terhadap Banjir

Tingkat Kerawanan	Luas (Km ²)	Luas (%)
Tidak Rawan	3596,39	16,55
Kurang Rawan	5820,76	26,79
Sedang	8725,56	40,16
Rawan	3402,08	15,66
Sangat Rawan	182,82	0,84

Visualisasi kerawanan banjir yang disajikan dalam bentuk peta ditunjukkan sebagaimana Gambar 8. Dari hasil pemetaan dan perhitungan luasan zonasi kerentanan banjir, Kabupaten Berau didominasi oleh area dengan kerentanan sedang berkisar 40,16% dengan luasan 8725,56 Km². Sementara luasan zonasi terkecil berada pada kelas kerentanan sangat rawan yang berkisar 0,84% dengan luasan area 182,82 Km². Untuk memvalidasi hasil dari zonasi kerawanan banjir, maka hasil dari peta zonasi kerawanan banjir dibandingkan dengan beberapa titik terjadinya banjir di Kabupaten Berau pada tahun 2020 – 2021. Koordinat titik aktual terjadinya banjir dapat dilihat pada Tabel 9.



Gambar 8. Peta Zonasi Kerentanan Banjir Kabupaten Berau

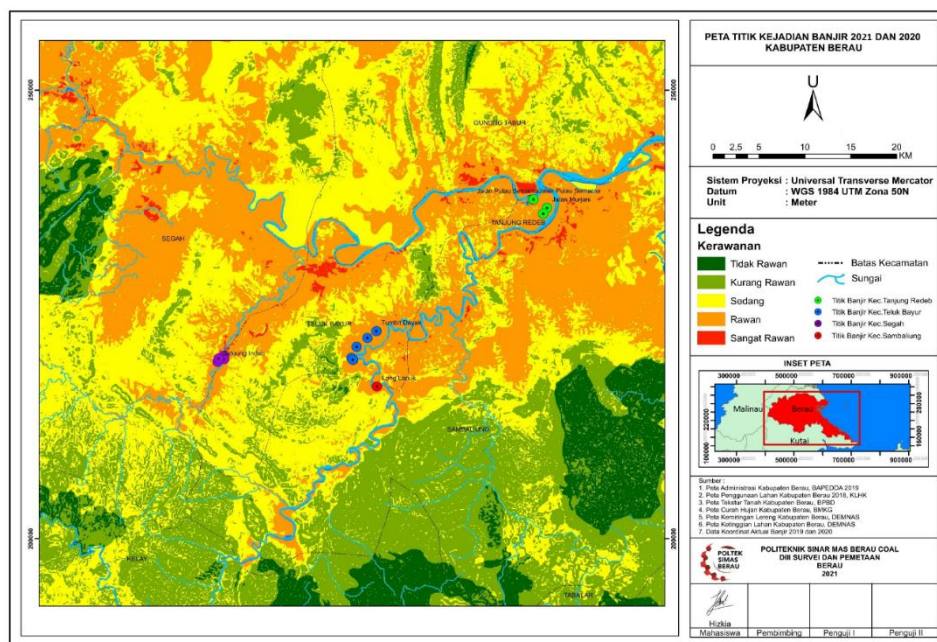
Tabel 2. Koordinat titik aktual kejadian banjir Kabupaten Berau tahun 2020-2021

Lokasi	Tahun	Longitude	Latitude
Kec.Segah, Desa Siduung Indah	2020	117,178578	1,987828
	2020	117,184828	1,994102
	2020	117,184847	1,990368
	2020	117,179594	1,991077
Kec. Teluk Bayur, Desa Tumbit	2021	117,333977	2,018788
	2021	117,325162	2,011939
	2021	117,314553	2,00296
	2021	117,309608	1,991744
	2021	117,310994	1,989768
Kec. Sambaliung, Desa Long Lanuk	2021	117,334334	1,962806
	2021	117,334406	1,96285
Kec.Teluk Bayur, Desa Tumbit	2021	117,310842	1,989815
	2021	117,31082	1,989805
Jl Murjani, Kec. Tanjung Redeb	2021	117,501034	2,142933
	2021	117,497304	2,137197
Jl. Pulau Semama, Kec. Tanjung Redeb	2021	117,486829	2,151487
	2021	117,487799	2,151642

Sumber: Pengambilan Koordinat titik lokasi kejadian banjir aktual 2020 dan 2021.



Gambar 9. Foto aktual lapangan kejadian banjir Kabupaten Berau tahun 2021 (Sumber : Dokumentasi Pribadi)



Gambar 10. Peta Titik Aktual Kejadian Banjir

Titik sebaran kejadian banjir yang terjadi ditahun 2020 dan 2021 dibandingkan dengan peta zonasi kerentanan dengan cara dioverlay, hasil *overlay* dapat dilihat pada gambar 10. Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan bahwa, dari 17 data titik banjir yang terjadi ditahun 2020 dan 2021, didapatkan semua data titik aktual banjir masuk ke dalam area kelas rawan. Dengan demikian tingkat kesesuaian kejadian dengan peta zonasi kerawanan banjir sudah cukup sesuai.

Kesimpulan

Hasil perhitungan luasan peta pendugaan tingkat kerawanan banjir Kabupaten Berau menunjukkan Kabupaten Berau didominasi dengan kelas kerawanan Sedang yaitu seluas 8725,56 km² atau sebesar 40,16% dari luas wilayah Kabupaten berau, yang mendominasi dibagian sebelah utara, Tenggara dan beberapa wilayah bagian selatan, kemudian kelas kerawanan kurang rawan menjadi tingkat kerawanan yang mendominasi ke dua dengan luas wilayah 5820,76 km² atau sekitar 26,79% yang area sebarannya dibagian timur dan bagian selatan. Untuk kerawanan tidak rawan yaitu seluas 3596,39 km² atau 16,55% dan kelas rawan seluas 3402,08 km² atau 15,66%. Untuk tingkat kerawanan yang terendah yaitu kelas kerawanan sangat rawan dengan luas 182,82 km² atau sekitar 0,84% dari luas wilayah Kabupaten Berau wilayah sebarannya berada dibeberapa bagian barat dan dekat wilayah sungai dan pesisir.

Dari hasil *overlay* zonasi kerentanan banjir terhadap titik actual terjadinya banjir diperoleh kesimpulan bahwa, parameter dan skoring yang digunakan di dalam penelitian ini cukup terpercaya digunakan untuk memetakan kerentanan banjir.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada BIG dan Dinas KLHK yang telah menyediakan data yang sangat bermanfaat untuk kegiatan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Aronoff, 1989. *Geographic Information Sistem : A Management Perpective*, Ottawa, Canada : WDL Publication
- Budiyanto, Eko. 2009. Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS. Yogyakarta: Andi Offset
- Halimah N. 2016 Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis Berbasis WEB di Kota Samarinda. Samarinda: Fakultas Peratanian. Universitas Mulawarman Samarinda.
- Nuryanti , J.L. Tanesib , A. Warsito ,(2018). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. (Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya). Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Primayuda A. 2006. Pemetaan Daerah Rawan dan Resiko Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis: studi kasus Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur (skripsi). Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suhardiman. 2012. Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Sub DAS Walanae Hilir. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Suryanto. 2017. Pengaruh Kemiringan Lahan dan Mucuna bracteata terhadap Aliran permukaan dan Erosi di PT Perkebunan Nusantara V Kebun Lubuk Dalam [skripsi]. Pekanbaru : Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Utomo W. Y. 2004 Pemetaan Kawasan Berpotensi Banjir di DAS Kaligarang Semarang dengan Mnegggunakan Sistem Informasi Geografis (skripsi). Bogor: Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.



This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).