



IDENTIFIKASI GENANGAN BANJIR MENGGUNAKAN SENTINEL-1 DAN KORELASINYA DENGAN KERAWANAN BANJIR DI KABUPATEN BARITO SELATAN

M. Yusup[✉], Putri Indah Sari Tarigan, Kartiko Noviansah, Riki Ridwana, Silmi Afina Aliyan
Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Desember 2022
Disetujui April 2023
Dipublikasikan April 2023

Keywords:

Flood, Flood-prone,
Google Earth Engine.

Abstrak

Kejadian banjir sudah melanda Kabupaten Barito Selatan sejak 26 Mei 2022 dan sampai bulan Juni masih terdapat desa yang tergenang air. Untuk mengurangi kerugian materi dan korban yang lebih besar, perlu dilakukan identifikasi wilayah yang mengalami banjir dan daerah rawan banjir. Penelitian ini menggunakan metode *change detection* dan *threshold* melalui platform Google Earth Engine (GEE) untuk mengetahui daerah tergenang banjir. Untuk daerah rawan banjir diolah dengan menggunakan metode skoring, pembobotan, dan *overlay*. Kelas rawan dan sangat rawan banjir di Kabupaten Barito Selatan berada dekat badan air dimana Dusun Hilir menjadi kecamatan dengan tingkat kerawanan banjir sangat rawan paling luas, yakni sebesar 62.060 ha atau sekitar 45% dari total luas wilayahnya. Genangan banjir di Barito Selatan semakin meluas ke arah selatan dengan kecamatan yang mengalami genangan banjir paling luas yaitu Kecamatan Jenamas dengan luasan 16.541 ha atau sekitar 34,5% dari total luas wilayahnya. Faktor yang paling dominan penyebab terjadinya kerawanan banjir di Kabupaten Barito Selatan adalah elevasi. Adapun, korelasi antara genangan banjir dan model kerawanan banjir menunjukkan korelasi yang positif. Hal ini terlihat dari luas genangan banjir yang dominan terjadi di kelas sangat rawan dengan luas sebesar 30.965 ha atau sekitar 71,38% dari total luas genangan.

Abstract

Floods have hit South Barito Regency since May 26 2022 and until June there are still villages that are inundated with water. To reduce material losses and greater victims, it is necessary to identify areas experiencing flooding and flood-prone areas. This study uses *change detection* and *threshold* methods through the Google Earth Engine (GEE) platform to determine flood inundated areas. Flood-prone areas are processed using scoring, weighting, and overlay methods. The class prone to and very prone to flooding in South Barito Regency is located near water bodies where Dusun Hilir is the sub-district with the most extensive level of very prone to flooding, which is 62,060 ha or around 45% of the total area. Flood inundation in South Barito is increasingly expanding to the south with the district experiencing the most extensive flood inundation, namely Jenamas District with an area of 16,541 ha or around 34.5% of the total area. The most dominant factor causing flood vulnerability in South Barito Regency is elevation. Meanwhile, the correlation between flood inundation and the flood hazard model shows a positive correlation. This can be seen from the dominant flood inundation area that occurs in the very vulnerable class with an area of 30,965 ha or around 71.38% of the total inundation area.

PENDAHULUAN

Banjir merupakan suatu keluaran (*output*) dari hujan (*input*) yang mengalami proses dalam sistem lahan yang berupa luapan air yang berlebih (Imaniyati, 2022). Bencana banjir dapat terjadi kapanpun dan seringkali menimbulkan kerugian berupa harta benda bahkan nyawa (Findayani, 2018). Daerah-daerah di Indonesia seringkali dilanda banjir yang kerap kali terjadi saat musim hujan. Pada saat musim hujan, intensitas air hujan cenderung sedang hingga tinggi yang menyebabkan meluapnya air sehingga banyak wilayah yang terendam air. Hal ini juga terjadi di Kabupaten Barito Selatan, Kalimantan Tengah. Dari terjadinya banjir ini terdapat empat desa yang terdampak cukup parah, antara lain Desa Sungai Jaya, Mahajandau, Batilap, dan Desa Batampang (VOI, 2022).

Dari hasil laporan lapangan, Desa Sungai Jaya mengalami genangan banjir tertinggi dengan ketinggian air mencapai 130 cm. Kejadian Banjir ini sudah melanda Kabupaten Barito Selatan sejak 26 Mei 2022 lalu, dan sampai di bulan Juni masih terdapat desa yang masih tergenang air. Dari enam kecamatan secara keseluruhan di kabupaten Barito Selatan, terdapat 36 desa dari empat kecamatan yang masih tergenang banjir. Lamanya banjir yang merendam desa-desa di Barito Selatan terutama desa di wilayah kecamatan Dusun Hilir dipengaruhi oleh posisi geografisnya yang berada di kawasan pertemuan dua aliran sungai besar, yakni sungai Barito dan sungai Kapuas dan elevasinya yang rendah.

Untuk memberikan informasi terkait bencana banjir di Kabupaten Barito Selatan 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 (Darmawan dkk., 2017). Untuk dapat menentukan sebaran genangan air banjir, dapat menggunakan metode penginderaan jauh (Bioresita dkk., 2022). Penginderaan jauh menjadi salah satu teknik yang efektif untuk menyediakan informasi dan mendeliniasi badan air pada area dengan cakupan wilayah yang luas yang hasilnya dapat digunakan untuk melakukan pemetaan terhadap bencana banjir

dengan resolusi temporal dan spasial yang memadai (Moothedan dkk., 2020). Data citra dari satelit Sentinel-1 SAR menjadi salah satu opsi untuk melakukan pemetaan genangan banjir. *Synthetic Aperture Radar* (SAR) ini memiliki beberapa keunggulan seperti tidak dipengaruhi oleh cuaca, tutupan awan, kabut, waktu siang atau malam sehingga objek penting di area tersebut dapat diamati tanpa terganggu oleh gangguan (Utomo, 2020).

Citra satelit Sentinel-1 SAR digunakan untuk mengidentifikasi wilayah genangan banjir. Sedangkan, pemetaan kerawanan banjir menggunakan pendekatan dan data yang berbeda. Pemetaan kerawanan banjir memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode skoring, pembobotan, dan *overlay* terhadap parameter banjir. Parameter-parameter yang digunakan meliputi kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, curah hujan, elevasi, dan buffer sungai. Dengan memanfaatkan SIG mempermudah penyajian informasi terkait tingkat kerawanan banjir di suatu wilayah (Nuryanti dkk., 2018). Kerawanan banjir dapat digunakan untuk proses analisis dan perolehan informasi baru mengenai daerah yang sering dilanda bencana banjir.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, penelitian ini dirumuskan dengan beberapa tujuan yaitu: (1) Mengidentifikasi wilayah genangan banjir di Kabupaten Barito Selatan; (2) Mengidentifikasi tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Barito Selatan; dan (3) Menganalisis korelasi genangan banjir dan tingkat kerawannya di Kabupaten Barito Selatan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi yang menjadi objek penelitian kali ini adalah wilayah Kabupaten Barito Selatan, Kalimantan Tengah. Kabupaten Barito Selatan secara geografis terletak 1°15' - 2°36' Lintang Selatan dan 114°35' - 115°36' Bujur Timur. Lokasi ini dipilih karena kerap kali mengalami bencana banjir salah satunya pada Mei-Juni, 2022.

Alat dan Bahan

Ada beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras (*hardware*): Seperangkat Komputer/PC dan Mouse
2. Perangkat Lunak (*software*): Google Earth Engine, ArcGIS Pro 3.0, QGIS 3.22.12, Microsoft word 2016, dan Microsoft excel 2016.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data identifikasi genangan banjir: Batas administrasi Kabupaten Barito Selatan, BIG; Citra Sentinel-1A tanggal perekaman rentang 01 April - 30 April 2022 (pra kejadian banjir) , scihub-copernicus; Citra Sentinel-1A tanggal perekaman rentang 25 Mei - 30 Mei 2022 (saat kejadian banjir), scihub-copernicus; Data badan air (landuse), KLHK 2021; dan, DEM SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), USGS.
2. Data pemodelan tingkat kerawanan banjir: Batas administrasi Kabupaten Barito Selatan, BIG; Citra DEM SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), USGS; Data Jenis Tanah, FAO; Data Penggunaan Lahan, KLHK 2021; Data Curah Hujan, CHIRPS; dan, Data jaringan Sungai, BIG.

Metodologi

Metode yang digunakan untuk identifikasi wilayah sebaran genangan banjir dilakukan dengan menggunakan metode *Change Detection* dengan melihat perubahan nilai backscattering dari 2 data citra Sentinel-1. Proses pengolahan ini menghasilkan nilai *threshold* untuk identifikasi objek air dan non air. Pengolahan yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan, terdiri dari:

1. Pre-Processing

Citra Sentinel-1 yang tersedia pada dataset Google Earth Engine (GEE) secara otomatis telah melalui proses *pre-processing* (Bioresita dkk., 2022). Proses *pre-processing* Citra Sentinel-1 yang dilakukan di Google Earth Engine (GEE) meliputi: a). Apply Orbit File, proses ini dilakukan untuk memperbarui metadata orbit citra Sentinel-1A; b). Thermal Noise Removal, proses ini dilakukan pengurangan efek *noise* sehingga proses

penormalan terjadi pada sinyal hamburan balik pada citra Sentinel-1A; c). Kalibrasi Radiometrik, berguna menormalisasi nilai pada citra menjadi nilai *backscatter* sehingga citra dapat digunakan untuk melakukan perbandingan multicitra dengan rentang waktu tertentu; dan, d). Koreksi Terrain, berfungsi untuk melakukan penyesuaian koordinat citra dengan koordinat bumi sebenarnya.

2. Filtering

Proses *speckle-filtering* digunakan untuk menghilangkan noise pada data citra. Umumnya efek *speckle noise* berupa bercak-bercak hitam putih yang timbul akibat gangguan gelombang yang dipantulkan oleh objek di permukaan bumi yang mengganggu hamburan balik sinyal radar (Alawiyah & Harintaka, 2021). Proses pada tahap ini hanya menerapkan filter *smoothing* pada citra untuk mengurangi adanya efek *speckle* tersebut

3. Change Detection

Data citra selanjutnya akan dilakukan proses *change detection* antara citra pra banjir dan saat/post banjir dengan menggunakan *Ratio Image* (RI). Metode ini bekerja dengan melakukan perbandingan antara nilai piksel per piksel pada citra saat terjadi dan sebelum banjir. Formula yang digunakan dalam *change detection* sebagai berikut (Vanama dkk., 2021).

$$RI = \frac{\sigma^{\circ} vv (\text{flood})}{i\sigma^{\circ} vv (\text{preflood})}$$

dimana:

$\sigma^{\circ} vv (\text{flood})$ = Koefisien hamburan balik citra saat terjadi banjir dari polarisasi VV

$\sigma^{\circ} vv (\text{pre-flood})$ = Koefisien hamburan balik citra sebelum terjadi banjir dari polarisasi VV

4. Apply Threshold

Proses ini bertujuan mengidentifikasi daerah banjir. Nilai ambang batas yang digunakan pada script kode adalah 1,10. Nilai ambang batas ini merujuk pada United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response (UN-SPIDER).

5. Masking

Proses ini berguna untuk menyeleksi dan memisahkan daerah genangan banjir yang tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Kriteria tersebut adalah genangan banjir pada area dengan kemiringan lereng lebih dari 5% (Bioresita dkk., 2022), genangan banjir yang berada di badan air yang sudah ada

sebelumnya, dan genangan banjir yang terhubung kurang dari 8 piksel disekitarnya (UNOOSA, 2020).

Adapun metode yang digunakan untuk pemodelan tingkat kerawanan banjir menggunakan skoring, pembobotan, dan *overlay* pada parameter-parameter kerawanan banjir. Berikut rincian parameter tersebut.

1. Kemiringan lereng

Parameter kemiringan lereng didapat dengan menghitung perbandingan antara jarak vertikal dan jarak datar yang dimuat dalam persen. Semakin landai suatu wilayah maka potensi terjadinya banjir akan makin besar, begitu juga sebaliknya.

Tabel 1. Kelas *slope* (Darmawan dkk., 2017)

| No | Kemiringan | Deskripsi | Nilai |
|----|------------|--------------|-------|
| 1 | 0-8% | Datar | 5 |
| 2 | 8-15% | Landai | 4 |
| 3 | 15-25% | Agak Curam | 3 |
| 4 | 25-45% | Curam | 2 |
| 5 | >45% | Sangat Curam | 1 |

2. Jenis tanah

Jenis tanah mempengaruhi proses infiltrasi. Makin besar infiltrasinya terhadap air maka tingkat kerawanan banjirnya akan semakin kecil, begitu juga sebaliknya (Matondang dkk., 2013).

Tabel 2. Kelas jenis tanah (Darmawan dkk., 2017)

| No | Jenis tanah | Infiltrasi | Nilai |
|----|--|-----------------|-------|
| 1 | Alluvial, planosol, hiromofr kelabu | Tidak peka | 5 |
| 2 | Latosol | Agak peka | 4 |
| 3 | Tanah hutan cokelat, tanah mediteran | Kepekaan sedang | 3 |
| 4 | Andosol, laterik, grumosol, podsol, podzolic | Peka | 2 |
| 5 | Regosol, litosol | Sangat Peka | 1 |

3. Penggunaan lahan

Penggunaan lahan berpengaruh terhadap laju limpasan air yang mengalir pada permukaan tanah. Daerah yang mempunyai banyak vegetasi akan lebih banyak infiltrasi sehingga kemungkinan banjir akan lebih kecil.

Tabel 3. Kelas penggunaan lahan (Darmawan dkk., 2017)

| No | Tipe tutupan lahan | Nilai |
|----|----------------------|-------|
| 1 | Hutan | 5 |
| 2 | Semak belukar | 4 |
| 3 | Ladang/tegalan/kebun | 3 |
| 4 | Sawah/tambak | 2 |

| | | |
|---|------------------------|---|
| 5 | Pemukiman/tanah kosong | 1 |
|---|------------------------|---|

4. Curah hujan

Curah hujan mempunyai pengaruh besar terhadap bencana banjir. Makin tinggi curah hujannya potensi terjadi banjir makin besar juga, begitu pula sebaliknya.

Tabel 4. Kelas curah hujan (Darmawan dkk., 2017)

| No | Rata-rata CH (mm/hari) | Deskripsi | Nilai |
|----|------------------------|---------------|-------|
| 1 | >100 | Sangat lebat | 5 |
| 2 | 51-100 | Lebat | 4 |
| 3 | 21-50 | Sedang | 3 |
| 4 | 5-20 | Ringan | 2 |
| 5 | <5 | Sangat ringan | 1 |

5. Elevasi

Elevasi tidak kalah berpengaruhnya dari curah hujan. Makin rendah suatu lokasi maka potensi bencana banjir makin besar, begitu pula sebaliknya.

Tabel 5. Kelas elevasi (Darmawan dkk., 2017)

| No | Elevasi (m) | Nilai |
|----|-------------|-------|
| 1 | <10 | 5 |
| 2 | 10-50 | 4 |
| 3 | 50-100 | 3 |
| 4 | 100-200 | 2 |
| 5 | >200 | 1 |

6. Buffer sungai

Sungai menjadi kunci dari bencana banjir. Semakin jauh jarak dari sungai maka daerah tersebut akan semakin aman dari terjadinya banjir, begitu pula sebaliknya.

Tabel 6. Kelas buffer sungai (Primayuda, 2006 dengan modifikasi)

| No | Kelas | Jarak buffer | Nilai |
|----|--------------|--------------|-------|
| 1 | Sangat dekat | 0-100m | 5 |
| 2 | Dekat | 100-250m | 4 |
| 3 | Sedang | 150-500m | 3 |
| 4 | Jauh | 500-1000m | 2 |
| 5 | Sangat jauh | >1000m | 1 |

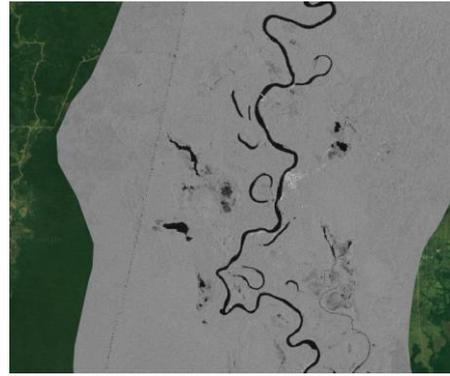
7. Pembobotan

Setelah proses skoring dilakukan proses pembobotan dan *overlay* yang menghasilkan empat kelas kerawanan, yakni aman, tidak rawan, rawan, dan sangat rawan. Pada proses pembobotan, makin

besar pengaruh parameter terhadap terjadinya banjir maka bobot yang diberikan akan semakin tinggi (Nur & Sriyono, 2018).

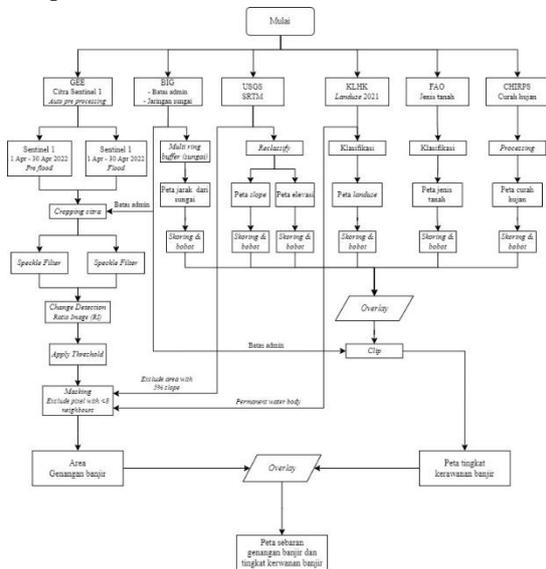
Tabel 7. Faktor pembobot (Primayuda, 2006)

| No | Parameter | Bobot |
|----|-------------------|-------|
| 1 | Kemiringan lereng | 0,20 |
| 2 | Jenis tanah | 0,20 |
| 3 | Penggunaan lahan | 0,15 |
| 4 | Curah hujan | 0,15 |
| 5 | Elevasi | 0,10 |
| 6 | Buffer sungai | 0,10 |

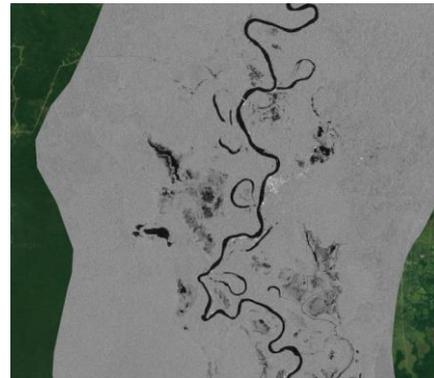


Gambar 2. Citra Sentinel-1A 30 April 2022

Untuk mempermudah melihat alur pembuatan peta dalam penelitian, disajikan diagram alir penelitian di bawah ini.



Gambar 1. Diagram alir penelitian
Sumber: Hasil Pengolahan



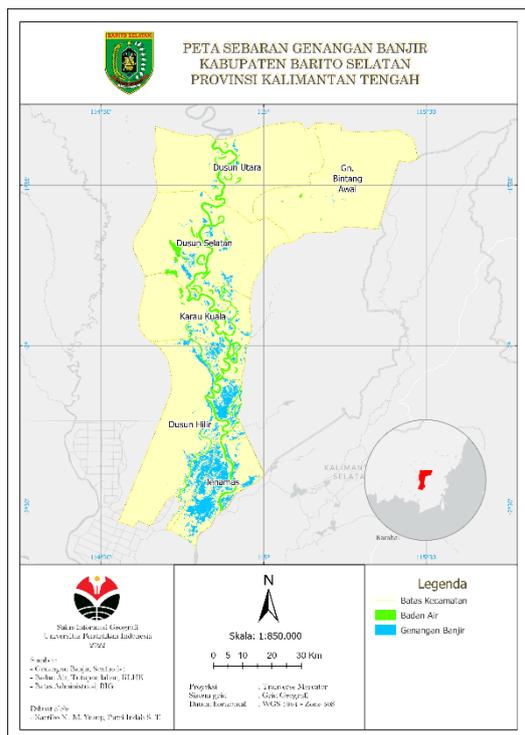
Gambar 3. Citra Sentinel-1A 26 Mei 2022

Genangan banjir tersebar di seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Barito Selatan dengan intensitas dan ketinggian yang berbeda-beda. Pola genangan banjir berada memusat di dekat badan air dan mengikuti aliran sungai Kapuas serta beberapa anak sungainya. Sebaran genangan banjir tersebar di seluruh wilayah, tetapi makin ke arah selatan genangannya makin luas. Ini menandakan adanya pemusatan air di wilayah selatan yang disebabkan karena elevasinya yang rendah. Kecamatan Jenamas menjadi kecamatan yang mengalami genangan banjir paling luas dengan luasan 16.541 ha atau sekitar 34,5% dari total luas wilayahnya. Sedangkan, Kecamatan Gn. Bintang Awai mengalami genangan banjir paling sedikit dengan luasan 147 ha atau sekitar 0,1% dari total luas wilayahnya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Wilayah Genangan Banjir

Genangan banjir diidentifikasi dengan menggunakan platform Google Earth Engine dengan waktu kejadian 26 Mei 2022. Hasil pengolahan pada citra sebelum dan setelah banjir menunjukkan adanya perubahan pada warna dan ronanya sebagaimana tersaji pada gambar 2 dan 3. Perubahan ini menandakan adanya perluasan objek air pada wilayah tersebut yang artinya terjadi limpasan air. Objek air ditunjukkan dengan warna dan rona yang semakin gelap akibat fenomena pantulan cermin (Bioresita dkk., 2022).



Gambar 4. Peta sebaran genangan banjir
Sumber: Hasil Pengolahan

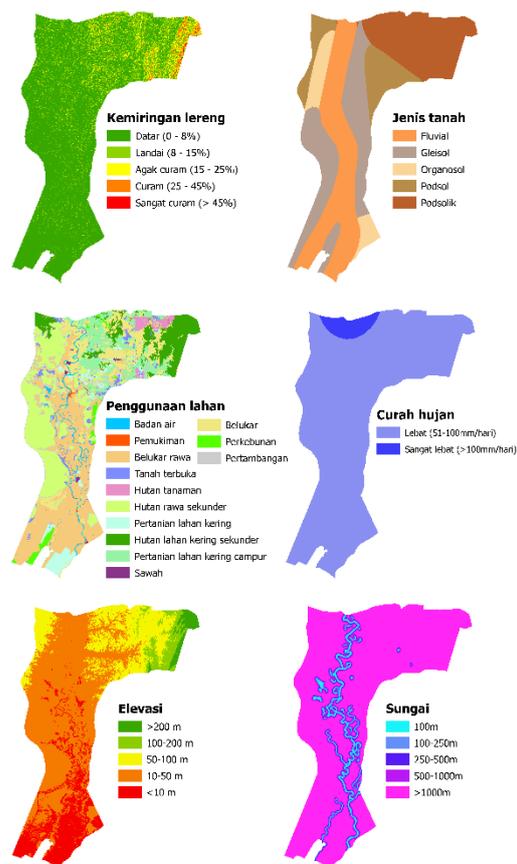
Tabel 8. Area genangan banjir di tiap kecamatan

| Kecamatan | Luas area (ha) | Area genangan banjir (ha) |
|------------------|----------------|---------------------------|
| Dusun Hilir | 139.347 | 17.347 |
| Dusun Selatan | 125.472 | 3.793 |
| Dusun Utara | 123.398 | 653 |
| Gn. Bintang Awai | 122.004 | 147 |
| Jenamas | 47.957 | 16.541 |
| Karau Kuala | 82.515 | 4.901 |

Sumber: Hasil Pengolahan

Tingkat Kerawanan Bencana Banjir

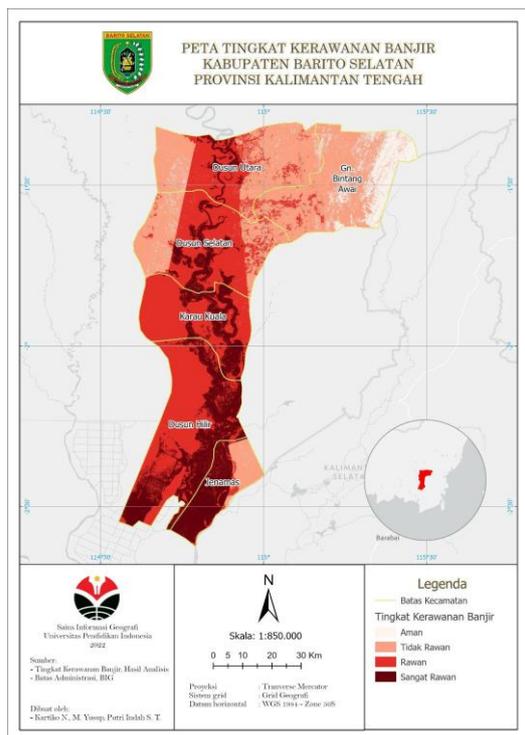
Tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Barito Selatan dibuat dengan menggunakan metode skoring dan pembobotan. Dilakukan juga *overlay* pada parameter-parameter kerawanan banjir. Parameter tersebut meliputi kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah, curah hujan, elevasi, dan jarak dari sungai.



Gambar 5. Peta parameter-parameter tingkat kerawanan banjir
Sumber: Hasil Pengolahan

Berdasarkan hasil pengolahan, Kecamatan yang ada di Kabupaten Barito Selatan memiliki tingkat kerawanan bencana banjir yang bervariasi. Tingkat kerawanan banjir dibedakan menjadi empat kelas, yakni aman, tidak rawan, rawan, dan sangat rawan. Makin tinggi tingkat kerawanan makin besar potensi bencana banjir yang melanda suatu wilayah (Kusumo & Nursari, 2016). Begitu pula sebaliknya, makin kecil tingkat kerawanan maka potensi bencana banjirnya akan makin kecil juga.

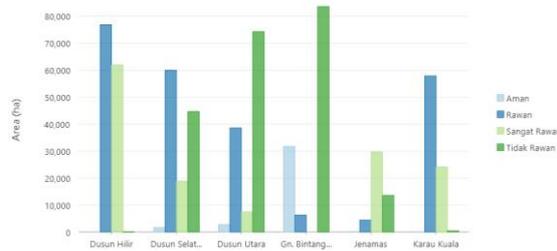
Sebaran tingkat Kerawanan sangat rawan berada di dekat aliran Sungai Kapuas dan paling banyak berada di wilayah selatan. Wilayah ini meliputi dua kecamatan, yakni Kecamatan Jenamas dan Kecamatan Dusun Hilir. Sedangkan wilayah utara didominasi kelas tidak rawan yang meliputi kecamatan Dusun Utara dan Kecamatan Gn. Bintang Awai.



Gambar 6. Peta tingkat kerawanan banjir Kabupaten Barito Selatan Provinsi Kalimantan Tengah
Sumber: Hasil Pengolahan

Kecamatan Dusun Hilir memiliki luas paling banyak untuk tingkat kerawanan banjir sangat rawan, yakni sebesar 62.060 ha atau sekitar 45% dari total luas wilayahnya. Disusul oleh Kecamatan Jenamas seluas 29.754 ha atau sekitar 62% dari total luas wilayahnya. Kecamatan Gn. Bintang Awa menjadi kecamatan paling aman dengan luas kelas aman sebesar 31.857 ha atau 26% dari total luas wilayahnya dan kelas tidak rawan sebesar 83.599 ha atau 69% dari total luas wilayahnya. Tingkat kerawanan banjir yang bervariasi ini disebabkan bervariasinya parameter-parameter pengontrol tingkat kerawanan. Umumnya, banjir akan terjadi di wilayah dengan topografi yang datar dan daerah cekungan, tanah yang memiliki kemampuan infiltrasi rendah, dan wilayah yang jarang vegetasi, serta drainase yang jelek yang menyebabkan limpasan air melebihi kapasitasnya.

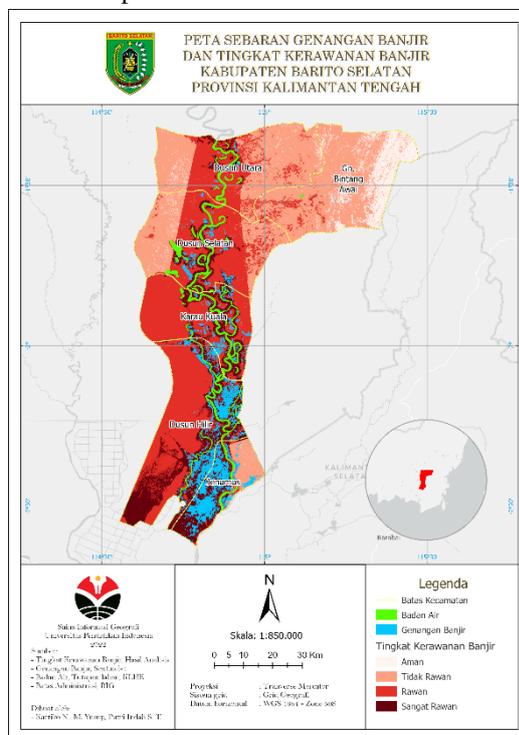
Wilayah yang memiliki kelas sangat rawan harus mendapatkan perhatian, baik dari pemerintah maupun masyarakat setempat agar bencana banjir dapat ditanggulangi dengan lebih optimal. Mengingat, banyak wilayah permukiman di Kabupaten Barito Selatan berada dekat dengan aliran sungai.



Gambar 7. Diagram luas tingkat kerawanan banjir di tiap kecamatan
Sumber: Hasil Pengolahan

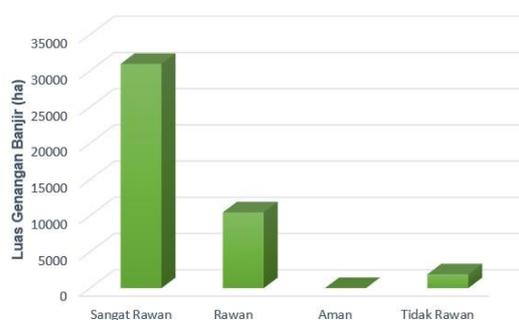
Korelasi Genangan Banjir dan Tingkat Kerawanannya

Hasil pengolahan genangan banjir dan tingkat kerawanan banjir yang ditumpangsungkan tersaji pada Gambar 7. Genangan banjir terpusat di daerah selatan tepatnya di dua kecamatan, yakni Kecamatan Jenamas dan Kecamatan Dusun Hilir. Dua Kecamatan tersebut juga didominasi oleh kelas kerawanan sangat rawan dan rawan. Secara ketinggian dan penggunaan lahan, wilayah selatan ini didominasi ketinggian kelas sangat rendah (<10 mdpal) dan penggunaan lahan berupa belukar rawa. Adapun, kemiringan lereng yang mendominasi dua kecamatan ini adalah kelas datar (0-8%) dan jenis tanah berupa tanah fluvial.



Gambar 8. Overlay peta sebaran genangan banjir dan tingkat kerawanan banjir (sumber: hasil pengolahan)

Genangan banjir yang terjadi paling banyak berada di kelas sangat rawan dengan luas sebesar 30.965 ha atau sekitar 71,38% dari total luas genangan. Untuk kelas rawan memiliki luas sebesar 10.469 ha atau sekitar 24,13% dari total luas genangan. Kelas tidak rawan dan aman memiliki luas dan persentase paling kecil berturut-turut sebesar 1.918 ha dan 29 ha atau sekitar 4,42% dan 0,07% dari total luas wilayahnya. Dari diagram tersebut, bisa ditarik kesimpulan bahwa ada hubungan antara tingkat kerawanan banjir dan genangan banjir yang terjadi. Yang mana, Genangan banjir terjadi paling dominan di kelas sangat rawan dan rawan dengan persentase total 95,51%.



Gambar 9. Diagram genangan banjir di tiap kelas kerawanan

Sumber: Hasil Pengolahan

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: penggunaan data SAR Sentinel-1 dalam penelitian ini sangat membantu dalam pemetaan genangan banjir. Hal ini dikarenakan kemampuan data SAR Sentinel-1 yang tahan di segala kondisi cuaca dan waktu; Persebaran lokasi rawan banjir bervariasi dan tersebar di seluruh wilayah Kabupaten Barito Selatan yang dimana genangan banjir semakin meluas ke arah selatan dengan kecamatan yang mengalami genangan banjir paling luas yaitu Kecamatan Jenamas dengan luasan 16.541 ha atau sekitar 34,5% dari total luas wilayahnya. Sedangkan wilayah yang paling sedikit genangan airnya yaitu Kecamatan Bintang Awai dengan luasan 147 ha atau sekitar 0,1% dari total luas wilayahnya; Faktor yang paling dominan penyebab terjadinya kerawanan banjir di Kabupaten Barito Selatan adalah Elevasi atau ketinggian daratannya. Terlebih di wilayah bagian selatannya

termasuk kedalam kelas sangat rendah (<10 mdpal). Dengan rendahnya ketinggian di wilayah bagian selatan, sehingga wilayah ini mudah menjadi tampungan air ketika hujan yang mengakibatkan terjadi banjir; Korelasi antara genangan banjir dan model kerawanan banjir menunjukkan korelasi yang positif. Hal ini terlihat dari luas genangan banjir yang dominan terjadi di kelas sangat rawan dengan luas sebesar 30.965 ha atau sekitar 71,38% dari total luas genangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, A. M., & Harintaka, H. (2021). Identifikasi Genangan Banjir di Wilayah DKI Jakarta Menggunakan Citra Satelit Sentinel-1. *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 4(2), 95. <https://doi.org/10.22146/jgise.68353>
- Bioresita, F., Ngurawan, M. G. R., & Hayati, N. (2022). Identifikasi Sebaran Spasial Genangan Banjir Memanfaatkan Citra Sentinel-1 dan Google Earth Engine (Studi Kasus: Banjir Kalimantan Selatan). *Geoid*, 17(1), 108. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v17i1.10383>
- 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), Art. 1.
- Findayani, A. (2018). Kesiap siagaan masyarakat dalam penanggulangan banjir di Kota Semarang. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 12(1), 102–114.
- Imaniyati, P. (2022). *Kesiapsiagaan Masyarakat Cempaka Terhadap Permasalahan Lingkungan Bencana Banjir Akibat Hujan Deras dan Ulah Manusia* [Preprint]. Open Science Framework. <https://doi.org/10.31219/osf.io/nvwdf>
- 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). <https://doi.org/10.30998/string.v1i1.966>

- Matondang, J. P., Kahar, S., & Sasmito, B. (2013). Analisis Zonasi Daerah Rentan Banjir dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kota Kendal dan Sekitarnya). *Jurnal Geodesi UNDIP*, 2(2), Art. 2. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/2442>
- Moothedan, A. J., Dhote, P. R., Thakur, P. K., Garg, V., Aggarwal, S. P., & Mohapatra, M. (2020). Automatic flood mapping using sentinel-1 grd sar images and google earth engine: A case study of Darbhanga, Bihar. *The Proceedings of National Seminar on 'Recent Advances in Geospatial Technology & Applications*, 1–4.
- Nur, R., & Sriyono, S. (2018). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Kajian Tingkat Kerentanan Banjir di Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan. *Geo-Image*, 7(2), 151–160.
- Nuryanti, N., Tanesib, J. L., & Warsito, A. (2018). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Fisika : Fisika Sains dan Aplikasinya*, 3(1), 73–79. <https://doi.org/10.35508/fisa.v3i1.604>
- Primayuda, A. (2006). *Pemetaan daerah rawan dan resiko banjir menggunakan sistem informasi geografis (Studi kasus Kabupaten Trenggalek, Propinsi Jawa Timur)*.
- UNOOSA. (2020). *Step-by-Step: Recommended Practice: Flood Mapping and Damage Assessment Using Sentinel-1 SAR Data in Google Earth Engine | UN-SPIDER Knowledge Portal*. <https://www.un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-google-earth-engine-flood-mapping/step-by-step>.
- Utomo, P. P. (2020). Identifikasi Sebaran Banjir Menggunakan Citra Satelit Sentinel-1. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Geodesi*, 1(1).
- Vanama, V. S. K., Rao, Y. S., & Bhatt, C. M. (2021). Change detection based flood mapping using multi-temporal Earth Observation satellite images: 2018 flood event of Kerala, India. *European Journal of Remote Sensing*, 54(1), 42–58. <https://doi.org/10.1080/22797254.2020.1867901>
- VOI. (2022). *36 Desa di Barito Selatan Masih Terendam Banjir, Paling Parah di Kecamatan Dusun Hilir*. VOI - Waktunya Merevolusi Pemberitaan. <https://voi.id/berita/176849/36-desa-di-barito-selatan-masih-terendam-banjir-paling-parah-di-kecamatan-dusun-hilir>