

# ANALISIS ASPEK GEOMETRIK GENANGAN BANJIR MENGUNAKAN DATA DEMNAS

Adib Muhammad Shodiq<sup>(1)</sup>, Ferry Sobatnu<sup>(2)</sup>, Nurul Inayah<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>adib.muhammad.shodiq@poliban.ac.id, <sup>(2)</sup>sobatnu@poliban.ac.id,

<sup>(3)</sup>inayah\_nurul@poliban.ac.id

<sup>(1,2,3)</sup> Jurusan Teknik Sipil dan Kebumihan, Politeknik Negeri Banjarmasin

## Ringkasan

Salah satu bencana banjir yang cukup parah melanda Kalimantan Selatan pada awal tahun 2021. Salah satu kecamatan yang terendam banjir yaitu Kecamatan Mandastana. Di Kecamatan Mandastana sebanyak 12 desa tergenang banjir sekitar 50 cm. Genangan banjir di Kecamatan Mandastana pada Januari 2021 dipengaruhi oleh pasang surut Sungai Barito dan fenomena global yaitu La Nina. Curah hujan Januari 2021 di Kecamatan Mandastana sebesar >500 mm. Meski demikian ternyata curah hujan tertinggi yang tercatat justru terjadi pada tahun 1991 dengan curah hujan 660 mm. Hal ini menunjukkan bahwasanya masih ada ancaman terjadinya genangan banjir yang lebih besar. Karena masih ada ancaman yang lebih besar, peneliti melakukan pemodelan genangan banjir di Kecamatan Mandastana menggunakan data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS). Output penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi awal bagi pemangku kepentingan untuk merencanakan mitigasi bencana banjir secara umum.

Metode penelitian ini menggunakan teknologi yang sudah tersedia. Data yang dibutuhkan yaitu data primer dan sekunder. Pengolahan datanya menggunakan perangkat lunak HEC-RAS dan SIG. Analisa penelitian dilakukan dengan pendekatan geospasial dan statistika.

Menggunakan 22 titik sampel verifikasi lapangan, diperoleh tinggi genangan banjir dari hasil pemodelan. Nilai tinggi genangan banjir hasil pemodelan berkisar antara 0 s.d. 1,79 m. Nilai simpangan baku hasil pemodelan berkisar antara 0 s.d. 0,324 m. Nilai simpangan baku sebesar 0,324 m terletak di titik SP-12. Nilai tinggi genangan banjir hasil verifikasi lapangan berkisar antara 0,94 s.d. 1,657 m. Nilai simpangan bakunya berkisar antara 0,001 s.d. 0,02 m. Nilai simpangan baku sebesar 0,02 m terletak di titik SP-22. Nilai selisih tinggi genangan banjir berkisar antara 0,03 s.d. 1,494 m. Simpangan bakunya berkisar antara 0,001 s.d. 0,118 m. Berdasarkan analisis diketahui bahwa data DEMNAS dapat digunakan sebagai data pendekatan untuk pemodelan genangan banjir. Ancaman terjadinya genangan banjir masih ada dikarenakan curah hujan yang tertinggi bukan saat kejadian genangan banjir di awal tahun 2021. Sehingga rekomendasi mitigasi bagi pemangku kepentingan berupa pembuatan saluran irigasi yang terintegrasi dengan sungai, mempersiapkan retensi air, mempersiapkan lokasi pengungsian dan jalur evakuasi.

**Kata Kunci :** Analisis Geometrik; Genangan Banjir; DEMNAS

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu bencana banjir yang cukup parah melanda Kalimantan Selatan pada awal tahun 2021. Salah satu wilayah yang terkena dampak banjir cukup parah berada di Kabupaten Barito Kuala. Berdasarkan laporan David (2021), di daerah ini sebanyak tiga kecamatan terendam banjir. Salah satu kecamatan yang terendam banjir yaitu Kecamatan Mandastana. Di Kecamatan Mandastana sebanyak 12 desa tergenang banjir sekitar 50 cm. Apabila ditinjau berdasarkan lokasinya, secara umum Kabupaten Barito Kuala diapit oleh dua sungai yaitu Sungai Barito dan Sungai Kapuas. Sebagian besar wilayahnya merupakan dataran rendah dan terletak di Delta Pulau Petak. Kedua sungai tersebut terpengaruh oleh

pasang surut air laut dikarenakan bermuara langsung ke Laut Jawa. Pengaruh pasang surut mengakibatkan saat musim hujan permukaan sungai naik dan terbentuk dataran rawa di sebagian besar wilayah Kabupaten Barito Kuala. Hal ini menyebabkan sebagian besar wilayahnya tergenang sepanjang tahun (Pemerintah Kabupaten Barito Kuala, 2015). Meskipun Kecamatan Mandastana tidak berbatasan langsung dengan Sungai Barito maupun Sungai Kapuas, akan tetapi anak Sungai Barito melintas di Kecamatan Mandastana. Sehingga pada musim hujan wilayahnya tergenang akibat naiknya permukaan air Sungai Barito.

Munculnya genangan banjir di Kecamatan Mandastana pada Januari 2021 selain dipengaruhi oleh pasang surut Sungai

Barito diakibatkan juga munculnya fenomena global yaitu La Nina. Fenomena ini mengakibatkan curah hujan di wilayah Indonesia bertambah. Analisis curah hujan Januari 2021 di Kecamatan Mandastana menunjukkan bahwasanya curah hujannya berkisar > 500 mm. Sifat hujan di Januari 2021 untuk Kecamatan Mandastana menunjukkan di atas normal dengan jumlah hari hujan berkisar 11 s.d. 20 hari (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2021). Dengan fenomena yang terjadi penyebab terjadinya banjir di Kecamatan Mandastana cukup kompleks sehingga perlu diuraikan dengan rinci.

Data yang disajikan menunjukkan betapa tingginya curah hujan yang terjadi di Januari 2021 pada Kecamatan Mandastana. Meski demikian ternyata curah hujan tertinggi yang tercatat justru terjadi pada tahun 1991 dengan curah hujan 660 mm (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2021). Hal ini menunjukkan bahwasanya masih ada ancaman terjadinya genangan banjir yang lebih besar dibandingkan tahun 2021. Dikarenakan adanya ancaman yang lebih besar maka mitigasi bencana banjir merupakan kunci utama untuk meminimalisir kerugian dan korban yang lebih besar. Tahapan utama mitigasi bencana banjir dilakukan dengan melakukan pemodelan genangan banjir. Hasilnya berupa suatu peta genangan banjir (Marko, Elfeki, Alamri, & Chaabani, 2019). Peta genangan banjir menjadi kunci dalam pengambilan keputusan terkait penggunaan lahan. Selain itu sebagai informasi bagi masyarakat yang tinggal di wilayah rawan genangan banjir, mitigasi bencana banjir dan menilai resiko bencana banjir (Epicum, Dewals, Archambeau, Detrembleur, & Piroton, 2010). Peta genangan banjir di Kecamatan Mandastana menjadi penting dikarenakan wilayah tersebut dihuni oleh sekitar 15.182 jiwa (Pemerintah Kabupaten Barito Kuala, 2015). Penelitian ini berfokus pada melakukan pemodelan genangan banjir di Kecamatan Mandastana menggunakan data DEMNAS. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi awal bagi pemangku kepentingan untuk merencanakan mitigasi bencana banjir secara umum.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### Banjir

Banjir merupakan suatu fenomena yang tidak dapat dihindarkan karena merupakan suatu mekanisme alam. Banjir dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang menyebabkan badan air menggenangi suatu daratan yang biasanya kering (Di Baldassarre, 2010). Mekanisme ini muncul diakibatkan

karena *run-off* volume air yang ekstrim di daerah cekungan (Sen, 2018). Secara umum, faktor pemicu banjir dapat terbagi menjadi dua yaitu penyebab alami dan artifisial. Penyebab terjadinya banjir secara detail yaitu hujan deras, lapisan es yang meleleh dan pecah, meluapnya air tanah dan jebolnya bendungan (Di Baldassarre, 2010; Sen, 2018). Pada dasarnya genangan banjir tidak merugikan manusia dengan syarat pengelolaan wilayah yang baik. Pengelolaan wilayah yang baik ini mempertimbangkan karakteristik unik masing-masing wilayah. Wilayah seperti dataran rendah, daerah cekungan, daerah pesisir, kipas alluvial dan daerah pesisir aliran sungai sangat rentan terjadi genangan banjir (Sen, 2018). Meskipun demikian wilayah-wilayah ini dihuni banyak manusia. Penyebabnya di wilayah tersebut menyediakan air tanah yang melimpah (Sen, 2018).

### Pemodelan Banjir

Pemahaman manusia terhadap banjir sudah terbentuk sangat lama seiring dengan banyaknya kejadian banjir. Pendekatan yang dilakukan untuk memahami, memprediksi banjir dan mempelajari efek banjir salah satunya menggunakan pendekatan pemodelan genangan banjir (Smith, Edwards, Priestnall, & Bates, 2006; Teng et al., 2017). Pendekatan ini membutuhkan data utama seperti *Digital Elevation Model* (DEM), *Digital Surface Model* (DSM) dan *Digital Terrain Model* (DTM) (Smith et al., 2006). Data utama yang digunakan pada penelitian ini memanfaatkan DEM Nasional (DEMNAS). DEMNAS dibangun menggunakan gabungan data IFSAR, TERRASAR-X dan ALOS-PALSAR. Hasilnya berupa DEM dengan resolusi spasial sebesar 0,27 arc-second atau berkisar 8,25 m dengan acuan datum vertikal EGM2008 (Badan Informasi Geospasial, 2018). Dengan resolusi spasial sebesar 8,25 m, maka DEMNAS cukup potensial digunakan sebagai data utama untuk melakukan studi pemodelan genangan banjir di Indonesia.

### Perambatan Kesalahan Acak

Pada setiap kegiatan pengukuran selalu mengandung kesalahan. Hasil dari kegiatan pengukuran juga mengandung kesalahan. Apabila hasil pengukuran digunakan untuk menentukan suatu nilai tertentu, maka terjadi suatu perambatan kesalahan atau *error propagation* (Ghilani & Wolf, 2006). Perambatan kesalahan yang dimaksud merupakan perambatan kesalahan acak. Kesalahan acak diperoleh setelah data dipastikan tidak mengandung kesalahan kasar atau blunder. Selain itu data dipastikan juga sudah

mengeliminasi kesalahan sistematik (Ghilani & Wolf, 2006).  
Perambatan kesalahan acak menggunakan persamaan umum berikut (Ghilani & Wolf, 2006).

$$\sum zz = A \sum XY A^T \dots\dots\dots (1)$$

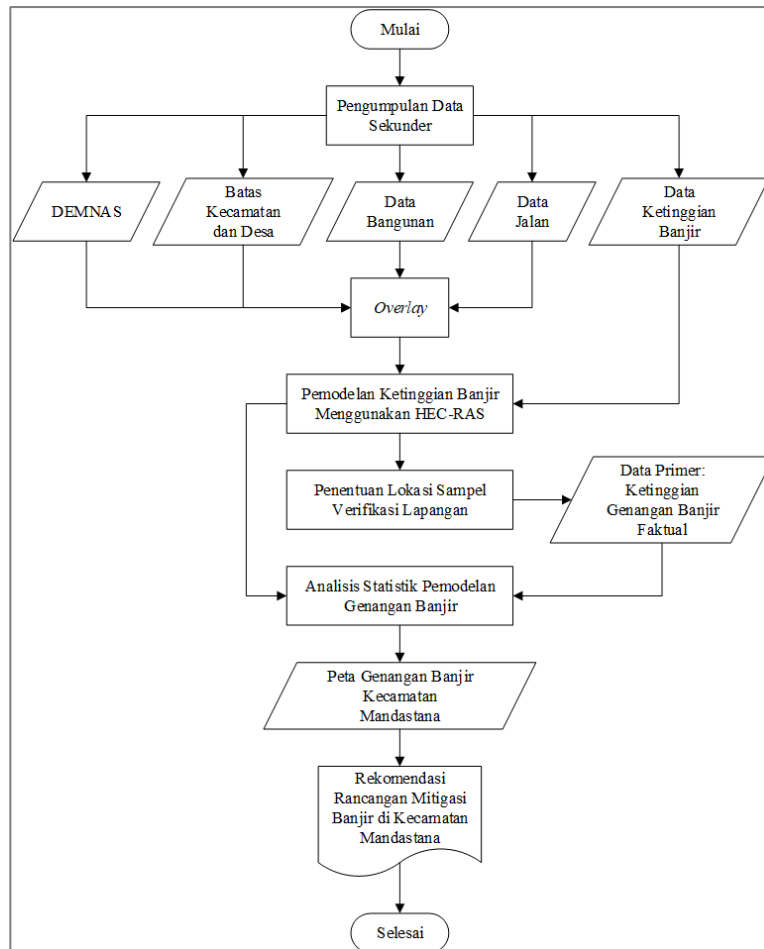
Dimana  $\sum zz$  merupakan matriks varian-kovarian dari persamaan yang dicari Z. Matriks A berisikan turunan persamaan terhadap parameter yang dicari. Apabila persamaan berupa persamaan non-linear, maka perlu dilakukan linearisasi menggunakan deret Taylor. Matriks  $\sum XY$  merupakan matriks varian-kovarian persamaan. Persamaan umum tersebut dikenal dengan *General Law of Propagation of Variances* (GLOPOV) (Ghilani & Wolf, 2006).

Lokasi penelitian dilaksanakan di Kecamatan Mandastana, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Wilayahnya merupakan dataran rendah dan berawa. Kecamatan Mandastana dilintasi oleh anak Sungai Barito. Data yang digunakan untuk mendukung penelitian ini terbagi menjadi dua kategori. Kedua kategori tersebut yaitu data primer dan sekunder. Data primer yang dibutuhkan yaitu data ketinggian genangan banjir faktual di titik sampel. Data sekunder ditunjukkan sebagai berikut.

- a. DEMNAS Kecamatan Mandastana,
- b. Batas Kecamatan Mandastana,
- c. Data bangunan
- d. Data jalan
- e. Data ketinggian banjir

Menggunakan kedua kategori data tersebut, diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

**3. METODE PENELITIAN**



**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian**

Berdasarkan Gambar 1, tahapan penelitian yang dilaksanakan sebagai berikut.

**1. Pengumpulan Data Sekunder**

Proses pengumpulan data sekunder penelitian ini diperoleh dari instansi terkait. Data sekunder

yang dibutuhkan yaitu DEMNAS, batas Kecamatan Mandastana, batas desa, data bangunan, jalan dan data ketinggian genangan banjir.

## 2. Overlay

Proses *overlay* dilakukan antar data sekunder yang diperoleh. Tujuannya untuk mendapatkan data DEMNAS yang detail terhadap kondisi di lapangan. Proses ini dilakukan sebagai input dalam melakukan pemodelan detail genangan banjir di Kecamatan Mandastana

## 3. Pemodelan Genangan Banjir

Proses pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak HEC-RAS. Metode yang digunakan yaitu pemodelan 2D. Dikarenakan keterbatasan data yang mampu diperoleh, maka proses pemodelan ini hanya menggunakan data sekunder dari instansi terkait. Data yang dimaksud yaitu data ketinggian banjir. Hasilnya berupa suatu model daerah genangan banjir Kecamatan Mandastana.

## 4. Penentuan Lokasi Sampel Verifikasi Lapangan

Penentuan lokasi sampel didasarkan pada hasil pemodelan genangan banjir. Pada tahapan pemodelan diketahui sebaran area yang mengalami genangan banjir. Berdasarkan informasi tersebut, perlu ditentukan lokasi sampel verifikasi. Tahapan ini bermaksud untuk mengetahui apakah ketinggian genangan banjir di titik sampel hasil pemodelan mendekati ketinggian genangan banjir faktualnya. Hasil kegiatan ini berupa suatu data primer ketinggian banjir faktual pada titik sampel.

## 5. Analisis Statistik Pemodelan Genangan Banjir

Analisis dilakukan secara statistik antara data primer ketinggian genangan banjir dengan hasil pemodelan genangan banjir di titik sampel yang sudah ditentukan. Analisis dilakukan dengan membandingkan ketinggian air faktual dan ketinggian air hasil pemodelan genangan banjir.

Untuk memastikan validitas perbedaan tersebut, dilakukan uji statistik menggunakan tabel-t.

## 6. Penyajian Hasil

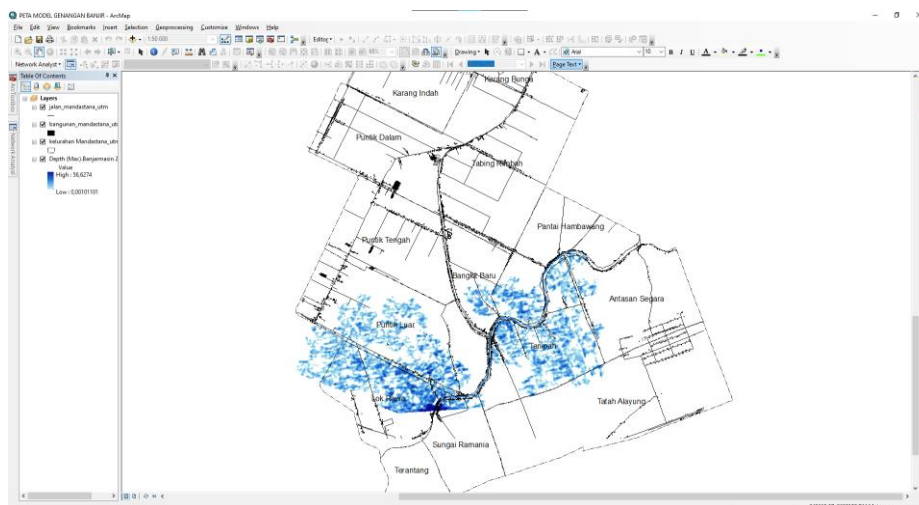
Setelah dilakukan analisis hasil pemodelan genangan banjir, maka diperoleh suatu model genangan banjir di Kecamatan Mandastana. Model genangan banjir ini menjadi dasar pembuatan peta genangan banjir yang tercantum di dokumen rekomendasi rancangan mitigasi banjir di Kecamatan Mandastana.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan disajikan hasil pemodelan genangan banjir disertai dengan sebaran lokasi titik sampel verifikasi lapangan. Selain itu disajikan juga nilai tinggi genangan banjir hasil pemodelan dan verifikasi lapangan di titik sampel. Selanjutnya disajikan hasil selisih tinggi genangan banjir disertai dengan hasil uji-t. Untuk memudahkan diseminasi maka disajikan peta pemodelan genangan banjir serta rekomendasi mitigasi bencana yang dapat dilakukan oleh pemangku kepentingan.

### Pemodelan Genangan Banjir

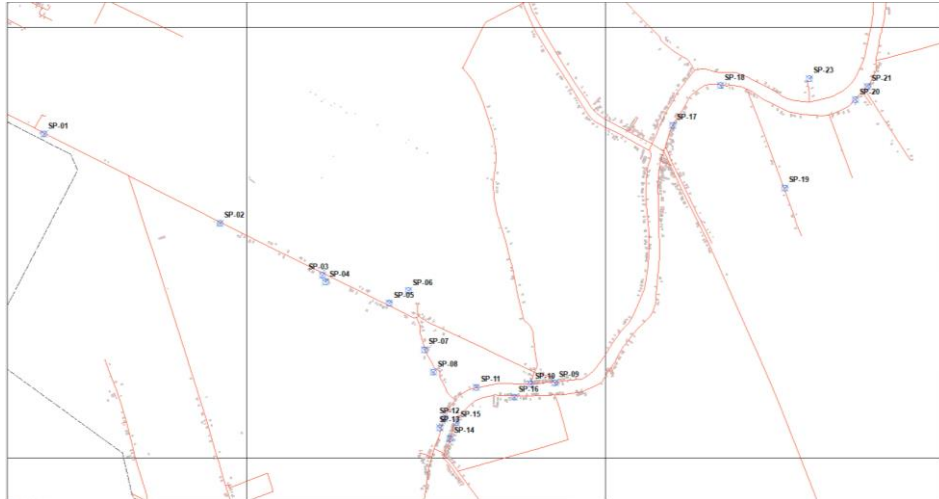
Proses pemodelan genangan banjir dilakukan menggunakan perangkat lunak HEC-RAS. Data masukan untuk proses pemodelan genangan banjir di Kecamatan Mandastana menggunakan data ketinggian banjir. Representasi permukaan Bumi menggunakan data DEMNAS, tanpa adanya data tambahan seperti penampang sungai dan irigasi. Hasil pemodelan ditunjukkan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pemodelan Genangan Banjir Kecamatan Mandastana

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwasanya tidak seluruh Kecamatan Mandastana mengalami genangan banjir. Genangan banjir terjadi di sekitar aliran anak Sungai Barito. Titik tertinggi genangan banjir terdapat di aliran anak Sungai Barito yang direpresentasikan dengan warna biru tua. Hasil

pemodelan ini menjadi acuan penetapan lokasi sampel aktifitas verifikasi lapangan. Lokasi sampel verifikasi lapangan ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Sebaran Titik Sampel Verifikasi Lapangan**

Gambar 3 menunjukkan sebaran titik sampel verifikasi lapangan model genangan banjir Kecamatan Mandastana. Titik sampel tersebar merata di daerah yang secara model direpresentasikan mengalami genangan banjir. Oleh sebab itu, titik sampel terpusat di sekitar aliran anak Sungai Barito. Titik sampel dipilih pada bangunan. Pertimbangannya di setiap bangunan masih terdapat bekas tinggi genangan banjir. Pemilihan ini untuk memudahkan verifikasi lapangan. Jumlah seluruh titik sampel sebanyak 23 titik. Tidak semua titik sampel digunakan untuk perhitungan. Hal ini dikarenakan pada titik SP-23 ternyata tidak terdapat bangunan. Sehingga data ketinggian genangan banjir hasil verifikasi lapangan tidak dapat diperoleh.

#### Hasil Pemodelan Genangan Banjir dan Verifikasi Lapangan

Setiap titik sampel yang sudah ditentukan, diambil lebih dari satu data untuk mendapatkan nilai ketinggian banjir dan simpangan bakunya. Data ketinggian genangan banjir hasil pemodelan dan verifikasi lapangan serta simpangan bakunya ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Nilai Ketinggian Genangan Banjir**

No	Kode Titik Sampel	Pemodelan Genangan Banjir		Verifikasi Lapangan	
		Ketinggian (m)	Simpangan Baku	Ketinggian (m)	Simpangan
1	SP-01	1,020	0	0,940	0,007
2	SP-02	0,310	0,028	1,515	0,007
3	SP-03	0,295	0,069	1,384	0,010
4	SP-04	0,395	0,042	1,417	0,006
5	SP-05	1,050	0,139	1,439	0,003
6	SP-06	1,340	0,111	1,447	0,009
7	SP-07	1,625	0,180	0,973	0,005
8	SP-08	1,255	0,069	1,225	0,002
9	SP-09	1,665	0,180	1,657	0,008
10	SP-10	1,605	0,180	1,412	0,008
11	SP-11	1,090	0,034	1,150	0,003
12	SP-12	1,770	0,324	1,620	0,010
13	SP-13	1,790	0,166	1,247	0,003
14	SP-14	0	0	1,214	0,005
15	SP-15	0,410	0,111	1,172	0,004
16	SP-16	0,215	0,097	1,188	0,005

			(m)		Baku (m)
1	SP-01	1,020	0	0,940	0,007
2	SP-02	0,310	0,028	1,515	0,007
3	SP-03	0,295	0,069	1,384	0,010
4	SP-04	0,395	0,042	1,417	0,006
5	SP-05	1,050	0,139	1,439	0,003
6	SP-06	1,340	0,111	1,447	0,009
7	SP-07	1,625	0,180	0,973	0,005
8	SP-08	1,255	0,069	1,225	0,002
9	SP-09	1,665	0,180	1,657	0,008
10	SP-10	1,605	0,180	1,412	0,008
11	SP-11	1,090	0,034	1,150	0,003
12	SP-12	1,770	0,324	1,620	0,010
13	SP-13	1,790	0,166	1,247	0,003
14	SP-14	0	0	1,214	0,005
15	SP-15	0,410	0,111	1,172	0,004
16	SP-16	0,215	0,097	1,188	0,005

17	SP-17	0,960	0,039	1,369	0,004
18	SP-18	0,735	0,014	1,190	0,001
19	SP-19	0,3	0,020	1,465	0,005
20	SP-20	0,565	0,014	1,177	0,008
21	SP-21	0,010	0	1,504	0,002
22	SP-22	1,303	0,049	1,410	0,020

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwasanya ketinggian genangan banjir hasil pemodelan menggunakan perangkat lunak HEC-RAS memiliki rentang 0 s.d. 1,79 m. Ketinggian genangan banjir di titik sampel SP-14 bernilai 0 m dikarenakan secara model di titik tersebut tidak mengalami genangan banjir. Meski demikian, bukan berarti di titik tersebut secara faktual tidak mengalami genangan. Simpangan baku hasil pemodelan genangan banjir menunjukkan nilai yang bervariasi di seluruh titik sampel. Rentang nilai simpangan baku berkisar antara 0 s.d. 0,324 m. Simpangan baku bernilai 0 m dikarenakan di titik tersebut pada saat jam genangan tertinggi memiliki nilai yang sama. Hal ini menyebabkan simpangan bakunya bernilai 0 m. Nilai simpangan baku titik SP-12 sebesar 0,324 m. Hal ini dikarenakan data yang diperoleh berselisih satu hingga dua jam, sehingga variasi nilai ketinggian genangan banjirnya besar.

Hasil verifikasi lapangan menunjukkan nilai bervariasi. Rentang nilai ketinggian genangan banjir hasil verifikasi lapangan berkisar antara 0,94 s.d. 1,657 m. Nilai simpangan baku hasil verifikasi lapangan berkisar antara 0,001 s.d. 0,02 m. Simpangan baku verifikasi lapangan menunjukkan nilai yang presisi. Hal ini dikarenakan saat pengambilan data dilakukan secara kontinyu untuk lima set data. Pada titik SP-14 saat dilakukan verifikasi lapangan mengalami genangan banjir setinggi 1,214 m. Simpangan baku titik SP-14 sebesar 0,005 m. Hal ini menunjukkan meskipun berdasarkan hasil pemodelan titik tersebut tidak terkena dampak genangan banjir, tetapi saat verifikasi lapangan titik tersebut tergenang.

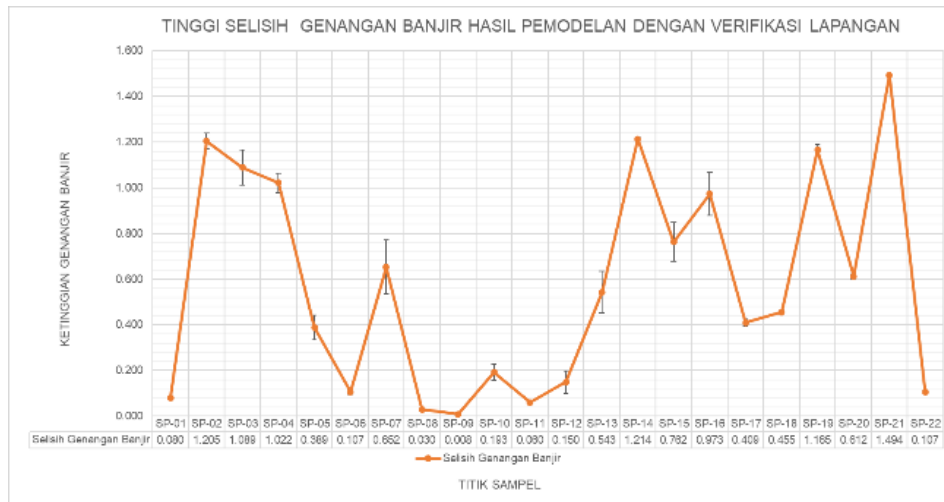
#### Hasil Selisih Nilai Tinggi Genangan Banjir

Nilai ketinggian banjir hasil pemodelan dan verifikasi lapangan selanjutnya dicari nilai

selisihnya. Melengkapi nilai selisih, nilai simpangan baku ditentukan menggunakan perambatan kesalahan acak. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 4.

**Tabel 2. Nilai Selisih Tinggi Genangan Banjir**

No	Kode Titik Sampel	Selisih Tinggi Genangan Banjir	
		Selisih Tinggi (m)	Simpangan Baku (m)
1	SP-01	0,08	0,001
2	SP-02	1,205	0,034
3	SP-03	1,089	0,076
4	SP-04	1,022	0,043
5	SP-05	0,389	0,054
6	SP-06	0,107	0,012
7	SP-07	0,652	0,118
8	SP-08	0,03	0,002
9	SP-09	0,008	0,001
10	SP-10	0,193	0,035
11	SP-11	0,06	0,002
12	SP-12	0,15	0,049
13	SP-13	0,543	0,09
14	SP-14	1,214	0,007
15	SP-15	0,762	0,085
16	SP-16	0,973	0,095
17	SP-17	0,409	0,016
18	SP-18	0,455	0,006
19	SP-19	1,165	0,024
20	SP-20	0,612	0,01
21	SP-21	1,494	0,003
22	SP-22	0,107	0,006



Gambar 4. Selisih Tinggi Genangan Banjir

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 4 diketahui bahwasanya nilai selisih tinggi genangan banjir bervariasi. Rentang nilai selisih tinggi berkisar antara 0,030 s.d. 1,494 m. Rentang nilai ini menunjukkan bahwa selisih antara hasil pemodelan dengan verifikasi lapangan cukup besar. Meski demikian tidak berarti secara statistik hasil tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan. Agar dapat dilakukan uji secara statistik, maka diperlukan nilai simpangan baku. Simpangan baku selisih nilai tinggi berkisar antara 0,001 s.d. 0,118 m. Nilai simpangan baku selisih merupakan kontribusi dari simpangan baku model genangan banjir dengan verifikasi lapangan. Sehingga semakin tidak presisi salah satu data, maka mempengaruhi nilai simpangan baku selisih tingginya. Apabila ditinjau, nilai selisih dan simpangan baku yang dihasilkan cukup baik jika mempertimbangkan bahwa DEMNAS memiliki resolusi spasial 8,5 m. Sehingga dapat dikatakan bahwasanya DEMNAS dapat menjadi alternatif untuk pemodelan genangan banjir secara cepat. Meski demikian, hal ini perlu ditunjang dengan masukan data yang lengkap dan baik. Nilai selisih tinggi tersebut selanjutnya dilakukan uji statistik. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3.

4	SP-10	Approve	Tidak ada perbedaan signifikan
5	SP-11	Approve	Tidak ada perbedaan signifikan
6	SP-12	Approve	Tidak ada perbedaan signifikan
7	SP-22	Approve	Tidak ada perbedaan signifikan

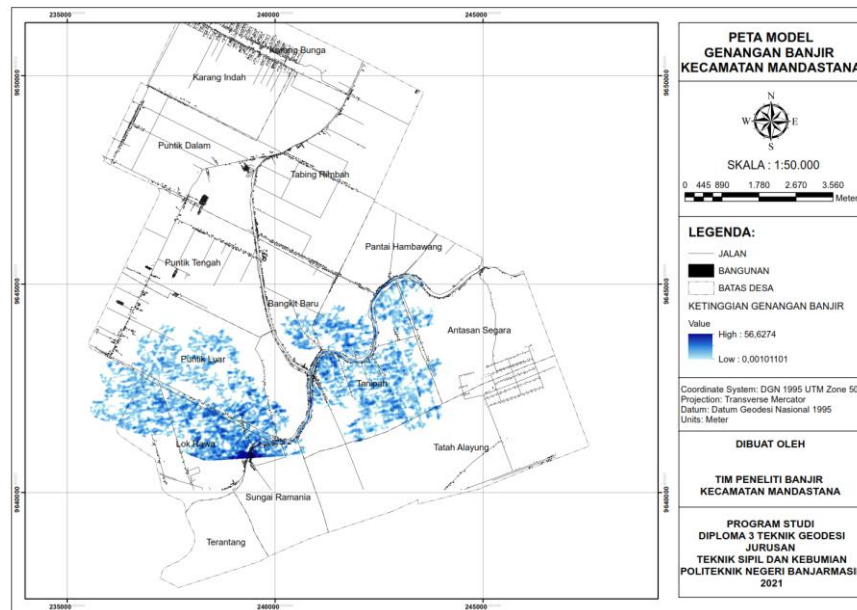
Tabel 3 menyajikan tujuh titik sampel yang secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pemodelan dengan hasil verifikasi lapangan. Sedangkan lima belas titik sampel dinyatakan berbeda secara signifikan. Hasil ini tidak menunjukkan bahwasanya pemodelan genangan banjir menggunakan data DEMNAS tidak dapat digunakan. Pada penelitian ini, masukan data cukup terbatas karena hanya menggunakan data sekunder yaitu data ketinggian banjir. Agar menghasilkan pemodelan yang lebih baik, maka data masukan bisa ditambahkan dengan data pasang surut, debit air saat terjadinya genangan banjir serta penampang melintang aliran sungai dan irigasi. Selain itu, model digital permukaan Bumi bisa menggunakan *Digital Terrain Model* (DTM). DTM bisa menggunakan hasil pendekatan menggunakan metode *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Secara umum dapat ditinjau bahwasanya model genangan banjir menggunakan DEMNAS cukup baik untuk memodelkan secara cepat terjadinya genangan banjir di sekitar aliran sungai.

### Peta Genangan Banjir

Pemodelan genangan banjir agar memudahkan diseminasi/mudah untuk diseminasi pada pemangku kepentingan terkait, maka perlu disajikan dalam suatu peta.

No	Kode Titik Sampel	Hasil Uji	Kesimpulan
1	SP-06	Approve	Tidak ada perbedaan signifikan
2	SP-08	Approve	Tidak ada perbedaan signifikan
3	SP-09	Approve	Tidak ada perbedaan signifikan

Peta genangan banjir Kecamatan Mandastana hasil pemodelan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 5. Peta Genangan Banjir

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwasanya genangan banjir terpusat di sekitar aliran anak Sungai Barito. Secara administratif, sebaran genangannya terpusat di Desa Puntik Luar, Lok Rawa, Bangkit Baru, Tanipah, Pantai Hambawang dan Antasan Segara. Ancaman terjadinya genangan banjir masih ada dikarenakan curah hujan yang tertinggi bukan saat kejadian genangan banjir di awal tahun 2021. Sehingga perlu dilakukan perencanaan mitigasi yang matang untuk meminimalisir kerugian.

#### Rekomendasi Mitigasi Bencana Genangan Banjir

Hasil pemodelan, verifikasi lapangan dan peta pemodelan genangan banjir diketahui bahwa di Kecamatan Mandastana genangan banjir dipengaruhi tinggi muka air anak Sungai Barito. Berdasarkan hal ini, maka Pemerintah Kecamatan Mandastana perlu melakukan beberapa hal teknis dalam upaya mengurangi kerugian masyarakat. Hasil penelitian ini menunjukkan beberapa rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti oleh pemangku kepentingan terkait. Rekomendasi tersebut sebagai berikut.

- Pemangku kepentingan perlu membuat suatu jalur irigasi yang terintegrasi dengan sungai.
- Pemangku kepentingan perlu mempersiapkan lokasi retensi air agar terdapat suatu lokasi tampungan air yang berfungsi menampung air serta menjadi

penyimpan air di saat musim kemarau dan mengurangi banjir.

- Pemangku kepentingan perlu mempersiapkan lokasi pengungsian yang bebas dari genangan banjir. Pemangku kepentingan perlu mempersiapkan jalur evakuasi menuju lokasi pengungsian.

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN-SARAN Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, maka kesimpulan dijabarkan sebagai berikut.

- Ketinggian genangan banjir hasil pemodelan menunjukkan nilai dengan berkisar antara 0 s.d. 1,79 m. Nilai simpangan baku hasil pemodelan berkisar antara 0 s.d. 0,324 m. Nilai simpangan baku sebesar 0,324 m terletak di titik SP-12. Nilai tinggi genangan banjir hasil verifikasi lapangan berkisar antara 0,94 s.d. 1,657 m. Nilai simpangan bakunya berkisar antara 0,001 s.d. 0,02 m. Nilai simpangan baku sebesar 0,02 m terletak di titik SP-22. Nilai selisih tinggi genangan banjir berkisar antara 0,03 s.d. 1,494 m. Simpangan bakunya berkisar antara 0,001 s.d. 0,118 m.
- Upaya mitigasi yang dapat dilakukan oleh pemangku kepentingan terkait yaitu diperlukan pembuatan saluran irigasi yang terintegrasi dengan sungai, mempersiapkan retensi air,

mempersiapkan lokasi pengungsian dan jalur evakuasi.

### Saran

Berdasarkan penelitian ini, beberapa saran yang dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut sebagai berikut.

1. Agar mendapatkan hasil pemodelan yang lebih akurat, maka diperlukan suatu DTM. DTM bisa menggunakan pendekatan hasil pengukuran menggunakan wahana UAV.
2. Masukkan data yang diperlukan tidak hanya data sekunder berupa ketinggian banjir, melainkan diperlukan data pasang surut, debit air saat banjir terjadi dan penampang melintang sungai serta saluran irigasi.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Informasi Geospasial. (2018). DEMNAS. Retrieved May 1, 2021, from tanahair.indonesia.go.id website: <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/%23Info>
2. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. (2021). *BULETIN IKLIM* (Februari 2; W. Cahyadi, Ed.). Retrieved from iklim.kalsel.bmkg.go.id
3. David. (2021). Tiga Wilayah Kecamatan di Kabupaten Batola Mulai Dilanda Banjir. Retrieved May 1, 2021, from klikkalsel.com website: <https://klikkalsel.com/tiga-wilayah-kecamatan-di-kabupaten-batola-mulai-dilanda-banjir/>
4. Di Baldassarre, G. (2010). Floods in a changing climate: Inundation modelling. In *Floods in a Changing Climate: Inundation Modelling* (Vol. 9781107018). <https://doi.org/10.1017/CBO9781139088411>
5. Ercicum, S., Dewals, B., Archambeau, P., Detrembleur, S., & Piroton, M. (2010). Detailed Inundation Modelling Using High Resolution DEMs. *Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics*, 4(2), 196–208. <https://doi.org/10.1080/19942060.2010.11015310>
6. Ghilani, C. D., & Wolf, P. R. (2006). *Adjustment Computations Spatial Data Analysis* (4th ed.). New Jersey: John Wiley & Sons. Inc.
7. Marko, K., Elfeki, A., Alamri, N., & Chaabani, A. (2019). *Two Dimensional Flood Inundation Modelling in Urban Areas Using WMS, HEC-RAS and GIS (Case Study in Jeddah City, Saudi Arabia)*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-01440-7\\_62](https://doi.org/10.1007/978-3-030-01440-7_62)
8. Pemerintah Kabupaten Barito Kuala. (2015). Profil Kabupaten Barito Kuala. In None (Ed.), *Penyusunan Review RPIJM Cipta Karya 2015-2020 Kabupaten Barito Kuala* (2015th ed., pp. IV-1-IV-12). Marabahan: CV. Digidaya Mahardika.
9. Sen, Z. (2018). *Flood Modeling, Prediction and Mitigation* (1st ed.; Z. Sen, Ed.). <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-52356-9>
10. Smith, M. J., Edwards, E. P., Priestnall, G., & Bates, P. D. (2006). Exploitation of new data types to create digital surface models for flood inundation modeling. *FRMRC Research Report UR3, UK, June*(June), 78pp. Retrieved from <https://web.sbe.hw.ac.uk/frmrc/downloads/UR3signedoff.pdf%5Cnwww.floodrisk.org.uk>
11. Teng, J., Jakeman, A. J., Vaze, J., Croke, B. F. W., Dutta, D., & Kim, S. (2017). Flood inundation modelling: A review of methods, recent advances and uncertainty analysis. *Environmental Modelling and Software*, 90, 201–216. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.01.006>