

# ANALISIS SPASIAL KAWASAN MUARA SUNGAI VETERAN UNTUK Mendukung PROGRAM PENANGANAN BANJIR DI KOTA BANJARMASIN

Ferry Sobatnu<sup>1)</sup>, Nurul Inayah<sup>2)</sup>, Dewi Nur Indah Sari<sup>3)</sup>

email: sobatnu@poliban.ac.id, inayah\_nurul@poliban.ac.id, dewi.sari@poliban.ac.id  
(1,2,3) Jurusan Teknik Sipil dan Kebumihan, Politeknik Negeri Banjarmasin

## Ringkasan

Sungai Veteran termasuk dalam program jangka pendek normalisasi dan penataan sungai dari 10 program khusus di kota Banjarmasin. Perumusan suatu kebijakan, pengambilan keputusan ataupun pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumihan dapat mengacu pada informasi Geospasial. Penelitian ini memanfaatkan teknologi geomatika dan survei untuk dapat menunjukkan kondisi geospasial aktual pada kawasan muara Sungai Veteran, dengan melakukan serangkaian kegiatan pengukuran terestris dan hidrometris secara langsung di lokasi penelitian serta pemetaan secara digital menggunakan citra satelit Pleiades yang telah terkoreksi sebagai sumber data spasial. Hasil analisis spasial menggunakan metode Gridding dapat menunjukkan secara akurat bentuk geometrik permukaan lahan dalam tampilan model 3 dimensi. Hasil pemetaan memperlihatkan kondisi terjadinya penyempitan pada badan sungai Veteran di jarak 58 meter dari tepi sungai Martapura dengan lebar mencapai 8 meter dan pada jarak 78 meter sampai dengan 145 meter lebar badan sungai hanya mencapai 3 meter. Hasil pemodelan menunjukkan skala terbaca titik terdangkal adalah mencapai (-) 0,074 meter pada muara sungai Veteran, dan hasil titik terdalam adalah mencapai (-) 13,311 meter pada area Sungai Martapura. Kondisi dasar penampang muara sungai veteran menunjukkan tingkat kemiringan relatif datar. Kondisi seperti ini dapat mempengaruhi volume aliran air sungai Veteran. Hal ini menunjukkan sistem drainase alam yang buruk, dimana faktanya kota Banjarmasin masih masuk di dalam zona perairan pasang surut. Informasi Geospasial yang dihasilkan ini sangat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi dalam perencanaan dan perancangan proyek normalisasi sungai, khususnya di kawasan muara sungai veteran, sehingga diharapkan dapat mengembalikan fungsi awal dari sungai tersebut yaitu mencegah terjadinya banjir di kota Banjarmasin.

**Kata Kunci :** Normalisasi, Sungai Veteran Banjarmasin, Informasi Geospasial.

## 1. PENDAHULUAN

Sungai Veteran (Kanal Veteran) merupakan salah satu kanal yang dibuat oleh Belanda untuk mencegah terjadinya banjir di Kota Banjarmasin. Sungai Veteran merupakan sungai primer yang fungsinya sangat vital karena berada di pertengahan kota dan tersambung langsung ke induk Sungai Martapura. Sungai ini memiliki panjang sekitar 2.087 m yang berfungsi sebagai saluran drainase utama daerah Veteran dan sekitarnya. Program penanganan banjir di kota Banjarmasin termasuk ke dalam Indonesia: *National Urban Flood Resilience Project* (NUFReP) atau Proyek Ketangguhan Banjir Perkotaan Nasional, yang digarap Direktorat Jenderal Sumber Daya Air – Kementerian PUPR dan pendampingan Direktorat Jenderal Bina Pembangunan Daerah – Kementerian Dalam Negeri (BWS Kalimantan III, 2022). Sungai Veteran termasuk dalam program jangka pendek normalisasi dan penataan sungai dari 10 program khusus di kota Banjarmasin.

Dalam pelaksanaannya, pengelolaan wilayah yang tepat sangat diperlukan untuk memaksimalkan potensi yang ada. Pemanfaatan wilayah atau kawasan yang efektif dan efisien dapat diwujudkan melalui proses penataan ruang. Perumusan suatu kebijakan, pengambilan keputusan ataupun pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumihan dapat mengacu pada Informasi Geospasial. Seperti yang sudah diketahui bahwa, kota Banjarmasin adalah salah satu kota yang dibangun diatas tanah atau lahan rawa pasang surut. Banyak sungai yang bermuara di sekitar kota ini, sehingga peluang terjadinya banjir sangatlah tinggi. Dengan adanya program penanganan banjir di kota Banjarmasin dan khususnya yang menjadi salah satu objek dari program tersebut adalah normalisasi Sungai Veteran, maka peneliti melihat hal ini merupakan kebutuhan mendesak yang harus ditangani oleh pemerintah. Informasi Geospasial yang dihasilkan dari penelitian ini sangat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi dalam perencanaan dan perancangan proyek normalisasi sungai,

khususnya di kawasan muara sungai veteran, sehingga diharapkan dapat mengembalikan fungsi awal dari sungai tersebut yaitu mencegah terjadinya banjir di kota Banjarmasin.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### Sungai Veteran kota Banjarmasin

Fungsi sungai yang sebelumnya merupakan kanal untuk menanggulangi banjir tidak berjalan sebagaimana mestinya. Hal ini dikarenakan kondisi Sungai Veteran yang dapat dikatakan mati karena mengalami pendangkalan dan penyempitan berat akibat dari dibangunnya pemukiman penduduk di atasnya. Muryanta (2016). Selain itu menurut Isnaini (2021), berkaca dari pengalaman bencana banjir yang dialami hampir di seluruh wilayah Kalimantan Selatan pada pertengahan tahun 2021 lalu, mulai sekarang sangat penting mengantisipasi bersama - sama dalam mencegah terjadinya musibah banjir dalam bentuk normalisasi sungai. Sungai Veteran termasuk dalam program jangka pendek normalisasi dan penataan sungai dari 10 program khusus di kota Banjarmasin. Program penanganan banjir di kota Banjarmasin termasuk ke dalam Indonesia: *National Urban Flood Resilience Project* (NUFReP) atau Proyek Ketangguhan Banjir Perkotaan Nasional, yang digarap Direktorat Jenderal Sumber Daya Air – Kementerian PUPR dan pendampingan Direktorat Jenderal Bina Pembangunan Daerah – Kementerian Dalam Negeri (BWS Kalimantan III, 2022).

### Analisis Spasial

Analisis spasial merupakan teknik atau proses yang melibatkan sejumlah hitungan dan evaluasi logika (matematis) yang dilakukan dalam rangka mencari atau menemukan (potensi) hubungan yang terdapat di antara unsur-unsur geografis (Prahasta, 2009). Sistem informasi geografis terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia, organisasi, dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis, serta menyebarkan informasi mengenai daerah-daerah di permukaan bumi. Penelitian ini dimulai dengan melakukan serangkaian pengukuran dan pengujian secara langsung dilapangan menggunakan teknik dan teknologi survei dan pemetaan yang dimiliki oleh Poliban melalui laboratorium Penginderaan Jauh dan SIG, guna memperoleh ukuran yang valid terhadap kondisi sesungguhnya. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah melakukan analisis geospasial terhadap data citra satelit dan pengukuran terestris dan batimetri. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih, baik berupa data pengukuran, peta dan model geometrik permukaan lahan sebagai informasi geospasial yang sangat penting dalam proyek normalisasi Sungai Veteran kota Banjarmasin.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini memanfaatkan teknologi geomatika dan survei untuk dapat menunjukkan kondisi geospasial aktual pada kawasan muara Sungai Veteran, dengan melakukan serangkaian kegiatan pengukuran terestris dan hidrometris secara langsung di lokasi penelitian serta pemetaan secara digital menggunakan citra satelit *Pleiades* yang telah terkoreksi sebagai sumber data spasial. Rangkaian kegiatan survei tersebut menghasilkan data yang dapat diolah menjadi model 3 dimensi yang merepresentasikan bentuk geometrik lekukan permukaan tanah. Tujuan dari pemodelan adalah untuk memberikan informasi relief atau kontur tanah, dan objek kenampakan permukaan tanah atau lekukan tanah di dasar perairan muara Sungai Veteran secara utuh. Penjelasan tiap-tiap tahapan pada diagram alir sebagai berikut;

### 1. Persiapan

Pada tahapan ini merupakan tahapan persiapan sebelum masuk ke dalam proses penelitian, hal yang harus dilakukan adalah mengumpulkan dan mempelajari studi literatur, landasan teori yang relevan dengan penelitian ini. Menginventarisasikan peralatan survei dan pemetaan yang akan digunakan. Memastikan semua kondisi peralatan survei dalam keadaan baik dan terkalibrasi. Pada tahap awal ini pula dipastikan semua komputer dan software pengolah data telah teruji dan siap digunakan.

### 2. Data Primer

Mengumpulkan data primer dengan cara pengukuran langsung di lokasi penelitian. Data yang dikumpulkan adalah hasil; survei terestris berupa data ketinggian (elevasi) tanah, survei Batimetri berupa data posisi dan kedalaman dasar sungai, data koordinat titik tetap Banch Mark dan survei hidrometri berupa data kecepatan arus sungai serta elevasi muka air.

3. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data citra satelit Pleiades yang sudah terkoreksi untuk menentukan nilai koordinat (x,y,z) objek maupun sebaran posisi di tempat penelitian yang saling berhubungan terhadap data survei terestris dan data survei bathimetri.

4. Pengolahan data vektor

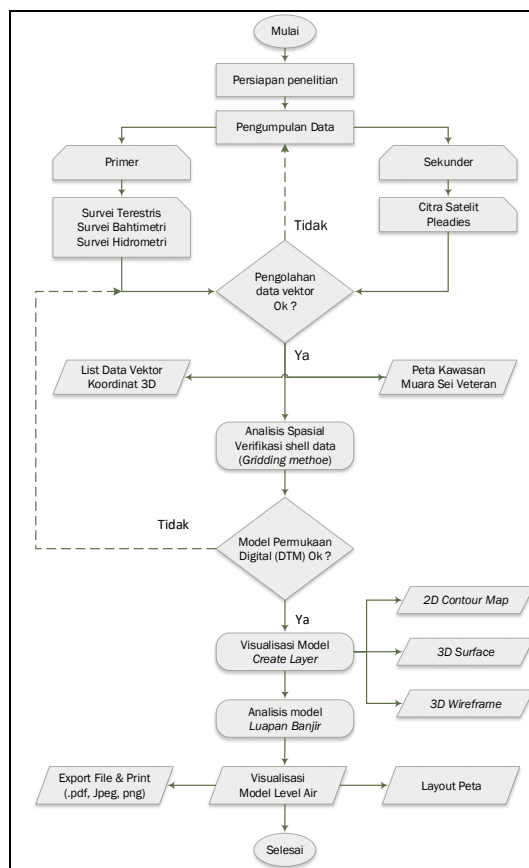
Data yang diperoleh dari survei diolah menggunakan metode perhitungan dan penggambaran yang sesuai standar geomatika pengolahan data digital. Hasil perhitungan selanjutnya digabung menjadi daftar koordinat keseluruhan lahan (List koordinat). Jenis data berupa Vektor data agar dapat digunakan pada analisis spasial. Pada tahap ini juga menghasilkan peta digital dari hasil digitasi citra satelit.

5. Analisis Spasial

Analisis spasial dilakukan untuk membangun metadata. Metode yang digunakan gridding untuk menampilkan model permukaan secara digital dalam bentuk kontur 2 dimensi, permukaan 3 dimensi dan geometrik 3 dimensi.

6. Pemodelan Luapan Banjir

Metadata yang dihasilkan dari analisis spasial dapat di ekspor untuk visualisasi model luapan banjir berdasarkan tingkatan level permukaan air yang dapat terjadi di kawasan muara sungai Veteran.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Pemetaan Kawasan Muara Sungai Veteran

Sumber data spasial yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) *Pleiades* tahun 2016 Kota Banjarmasin yang dikeluarkan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). Proses koreksi geometrik dilakukan agar citra tersebut memiliki sifat – sifat peta. Dalam pengerjaannya, koreksi geometrik dapat dilakukan dengan

menggunakan *software Qgis*. Koordinat titik GCP (*Ground Control Point*) yang diperlukan dalam koreksi geometrik bisa didapat dari peta dasar (*base map*) pada *plugin* yang sudah tersedia pada *software*. Berikut merupakan tampilan sebaran titik GCP pada citra dan tabel GCP yang disertai dengan nilai RMSE.



Gambar 2 Sebaran Titik GCP pada Citra

RMSE Titik GCP

Visible	ID	Source X	Source Y	Dest. X	Dest. Y	dX (pixels)	dY (pixels)	Residual (pixels)
✓	0	230844	9.63587e+06	230843	9.63587e+06	0.0216794	-0.0176665	0.0279788
✓	1	231006	9.63301e+06	231004	9.63301e+06	0.0199082	-0.00970988	0.0221499
✓	2	230995	9.63003e+06	230993	9.63002e+06	-0.00274306	-0.000575941	0.00280288
✓	3	231331	9.62667e+06	231332	9.62667e+06	9.85229e-05	0.00108746	0.00109192
✓	4	227932	9.63268e+06	227929	9.63267e+06	-0.0234599	0.0225872	0.0325661
✓	5	228090	9.63043e+06	228088	9.63042e+06	0.00804857	-0.0161326	0.0180289
✓	6	227914	9.62696e+06	227914	9.62696e+06	-0.0148216	0.0113964	0.0186964
✓	7	225263	9.62728e+06	225262	9.62728e+06	0.00921101	-0.00523055	0.0105925
✓	8	234015	9.62688e+06	234015	9.62688e+06	0.00632848	-0.00788621	0.0101115
✓	9	234071	9.62993e+06	234069	9.62993e+06	0.0106889	0.00452421	0.0116162
✓	10	233983	9.633e+06	233981	9.633e+06	-0.00224589	0.00271229	0.00352144
✓	11	233948	9.63608e+06	233947	9.63608e+06	-0.0377149	0.0229394	0.0441433
✓	12	236372	9.63626e+06	236372	9.63626e+06	0.0159004	-0.00613448	0.0170427
✓	13	236900	9.63308e+06	236899	9.63308e+06	0.00362396	-0.00990208	0.0105444
✓	14	237056	9.63009e+06	237054	9.63008e+06	-0.0183301	0.00735957	0.0197523
✓	15	239357	9.62995e+06	239352	9.62995e+06	0.00381796	0.000651738	0.00387319

Transform: Polynomial 3 Mean error: 0.0319761 331.578,9626874 EPSG:32750



Sumber: Citra Pleiades 2016 Kota Banjarmasin

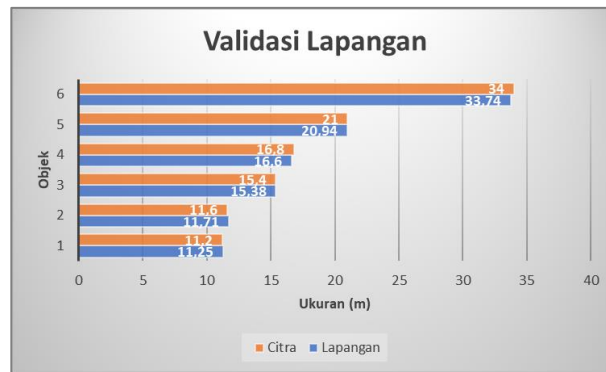
Gambar 3. Sebaran dan Nilai

Berdasarkan sebaran 16 titik GCP dihasilkan RMSE (*Root Mean Square Error*) sebesar 0,0319761. Toleransi nilai RMSE harus memenuhi syarat  $\leq 1$  Pixel. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran titik dan nilai RMSE yang dilakukan memenuhi syarat. Sebagai validasi hasil koreksi geometrik, dilakukan pengujian ukuran beberapa objek di lapangan secara langsung. Berikut merupakan perbandingan pengukuran pada citra dan pengukuran langsung di lapangan.

Tabel 1. Perbandingan Ukuran Langsung dan Citra

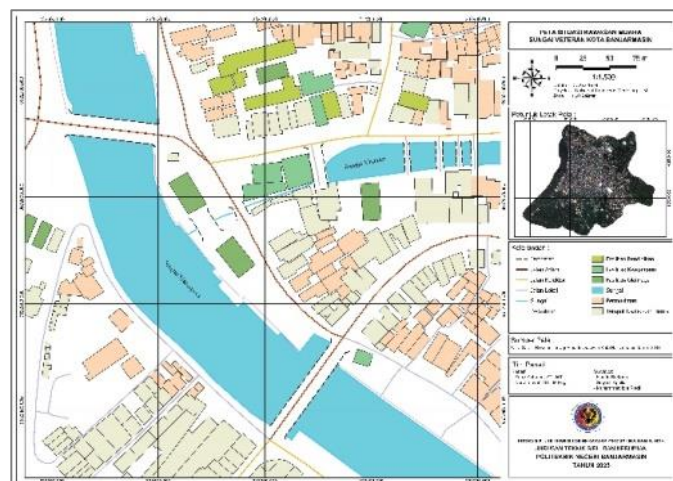
NO.	Ukuran di Citra	Ukuran langsung di lapangan	Selisih ukuran	Lokasi objek
1.	11,25	11,20	0,05	Lebar Jembatan Jl. Kapten Piere Tendean
2.	11,71	11,60	0,11	Lebar sungai Sei. Veteran dibawah Jembatan Jl. Kapten Piere Tendean
3.	15,38	15,40	-0,02	Panjang Pagar Jembatan Penyeberangan taman Siring
4.	16,60	16,80	-0,20	Lebar Sungai dibawah jembatan penyeberangan taman Siring
5.	20,94	21,00	-0,06	Lebar Lapangan Basket taman Siring
6.	33,74	34,00	-0,26	Panjang Lapangan Basekt taman Siring

\*Satuan unit dalam Meter



Gambar 4. Grafik uji banding ukuran objek langsung dan Citra

Dari hasil pengukuran tersebut, rata – rata selisih antara pengukuran langsung dan pengukuran pada citra adalah ( $\pm$ ) 6,3 cm. Setelah tahapan validasi citra selesai dilakukan selanjutnya adalah proses *Cropping* pada citra, Proses ini adalah teknik pemilihan, pengambil dan pemotongan bagian tertentu pada citra yang tertampil pada *map OSM*, dalam hal ini terfokus ke kawasan muara sungai Veteran Banjarmasin. Citra yang sudah di *cropping* selanjutnya dilakukan digitasi untuk mengubah tipe data *raster* objek pada citra menjadi tipe data *vektor* dengan melakukan penggambaran sesuai bentuk objek. Tahapan ini bertujuan agar informasi yang terdapat pada citra satelit tersebut dapat diolah lebih lanjut sebagai data geospasial yang memiliki nilai koordinat (x dan y) lahan. Data vektor ini menunjukkan informasi posisi, bentuk, luasan dan arah di muka tanah sehingga dapat diolah menjadi peta digital.



Gambar 5. Peta Kawasan Muara Sungai Veteran

Hasil akhir dari pengolahan peta situasi menggunakan citra *Pleiades* menggunakan *software* QGIS dengan skala 1 :1500, dengan objek digitasi yang dipilih seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Obyek Digitasi Citra

NO.	Nama Layer	Geometry Type	Jumlah
1.	Jembatan	Line (Garis)	9
2.	Jalan Kolektor	Line (Garis)	4
3.	Jalan Arteri Satu Jalur	Line (Garis)	2
4.	Jalan Arteri Dua Jalur	Line (Garis)	4
5.	Sungai	Line (Garis)	20
6.	Jalan Lokal	Line (Garis)	20
7.	Pedestrian	Line (Garis)	4
8.	Fasilitas Pendidikan	Polygon (Area)	6
9.	Fasilitas Keagamaan	Polygon (Area)	7
10.	Fasilitas Olahraga	Polygon (Area)	6
11.	Pemukiman	Polygon (Area)	122
12.	Tempat Usaha dan Bisnis	Polygon (Area)	121
13.	Sungai	Polygon (Area)	8

### Survei Terestris dan Bathimetri

Untuk mendapatkan sebaran elevasi lahan di kawasan objek penelitian maka diterapkan teknologi rekayasa geomatika dan survei berupa survei terestris dan survei bathimetri. Survei terestris adalah pengambilan data lapangan menggunakan metode sipat datar dengan alat *automatic level*, titik acuan yang digunakan adalah bench mark (BM1), data yang didapatkan berupa data ketinggian (Z) atau elevasi. Lokasi survei berada di area monumen *Patung Bekantan* dan jalur siring Jembatan Merdeka ke Jembatan Dewi serta di muara Sungai Veteran. Setelah melakukan pengukuran survei terestris, kemudian posisi masing-masing titik elevasi ditempatkan kedudukannya pada posisi yang sesuai pada peta citra *Pleiades* yang sudah diolah sebelumnya, sehingga dapat diperoleh penggabungan nilai koordinat 3 dimensi (x,y dan z). Proses penyusunan dan penghitungan data elevasi lahan ini menggunakan bantuan perangkat lunak *Ms. Excel* dan *QGIS*.

Sungai Veteran Banjarmasin bermuara di alur Sungai Martapura, sehingga pengambilan elevasi lahan tidak hanya dilakukan di dataran, akan tetapi harus pula di wilayah sungai, baik di sei. Veteran maupun di sei. Martapura yang merupakan satu kesatuan daerah orde wilayah pengaliran sungai. Survei bathimetri dilaksanakan untuk memperoleh koordinat dan elevasi di area ini. Gambar 6 berikut memperlihatkan gabungan sebaran titik koordinat yang telah dihitung. Daftar data koordinat yang telah di koreksi pada gambar 7, selanjutnya digunakan untuk pembuatan peta kontur dan analisis spasial dalam bentuk *terrain* model 3 (tiga) dimensi. Datum yang digunakan untuk pengolahan data survei dan pembuatan peta kontur serta pemodelan yaitu menggunakan elipsoid WGS'1984 dan menggunakan sistem proyeksi UTM (*Universal Transverse Mercator*) Zona 50S untuk satuan koordinat yang digunakan menggunakan metrik.



Gambar 6. Sebaran titik elevasi survei Terestris dan Bathimetri

X	Y	Z	NO TITIK	KETERANGAN
232658.860	9632588.910	2.058	BM 1	BM 1
232644.200	9632598.580	1.947	SI 1	SIMPANAN 1
232649.514	9632552.710	1.474	SI 2	SIMPANAN 2
232694.620	9632504.160	1.507	SI 3	SIMPANAN 3
232679.377	9632596.126	1.706	1	CROSS SUNGAI
232679.890	9632593.390	0.072	2	CROSS SUNGAI
232681.660	9632591.253	-0.286	3	AS SUNGAI
232683.624	9632588.035	0.079	4	CROSS SUNGAI
232685.071	9632586.321	2.056	5	CROSS SUNGAI
232688.588	9632580.499	1.807	6	CROSS SUNGAI
232660.269	9632596.620	1.918	7	CROSS SUNGAI
232664.974	9632592.584	1.932	8	CROSS SUNGAI
232668.297	9632589.125	0.476	9	CROSS SUNGAI
232671.585	9632584.502	-0.330	10	AS SUNGAI
232674.067	9632579.955	0.035	11	CROSS SUNGAI
232674.275	9632579.277	1.004	12	CROSS SUNGAI
232676.258	9632574.342	1.594	13	CROSS SUNGAI
232650.709	9632592.698	1.403	14	CROSS SUNGAI
232653.789	9632589.267	0.726	15	CROSS SUNGAI
232655.463	9632587.096	0.075	16	CROSS SUNGAI
232656.332	9632580.688	-0.346	17	AS SUNGAI
232659.432	9632575.438	-0.161	18	CROSS SUNGAI
232661.003	9632572.875	1.962	19	CROSS SUNGAI
232662.864	9632570.022	1.475	20	CROSS SUNGAI
232632.395	9632578.001	1.266	21	CROSS SUNGAI
232634.297	9632574.611	-0.096	22	CROSS SUNGAI
232637.935	9632569.733	-0.520	23	AS SUNGAI
232641.242	9632563.656	-0.108	24	CROSS SUNGAI
232642.648	9632561.837	1.396	25	CROSS SUNGAI
232645.087	9632558.612	1.376	26	CROSS SUNGAI

Gambar 7. List Koordinat Gabungan (data selengkapnya terlampir)

### Analisis Spasial

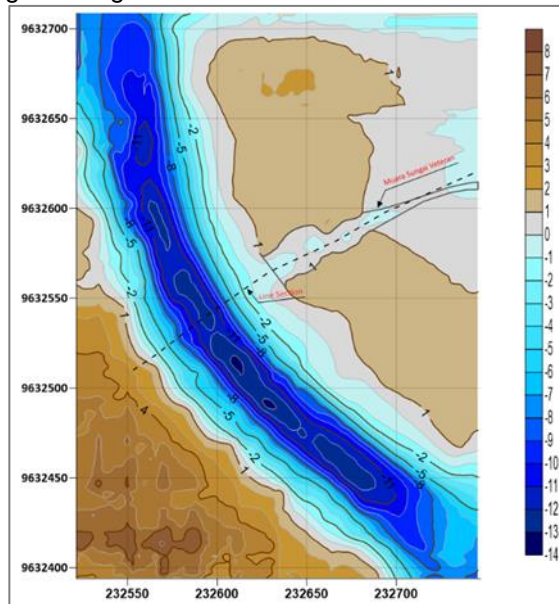
Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis spasial menggunakan data geospasial hasil survei dan pemetaan di kawasan muara sungai Veteran. Hasil analisis spasial dapat menunjukkan secara akurat bentuk geometrik permukaan lahan dalam tampilan 3 dimensi. Pemodelan geometrik menggunakan metode *Gridding*.

*Gridding* adalah proses pada data koordinat yang tersebar secara tidak teratur dan terdapat data yang kosong untuk menghasilkan file grid yang berisi data yang teratur. *Gridding* menentukan bagaimana interpolasi ataupun ekstrapolasi data pada masing-masing sumbu x, y, dan z. Pemodelan berbasis grid (*grid-based modelling*) titik-titik tersebar secara merata dan teratur pada seluruh permukaan model digital (DTM) dalam interval tertentu. Titik DTM dapat berupa titik sampel maupun titik hasil interpolasi. Permukaan model digital terbentuk oleh grid yang menghubungkan titik-titik DTM. Penelitian ini memanfaatkan *software Surfer* untuk melakukan pemodelan tersebut. *Surfer* adalah suatu program pembuat kontur dan peta 3 (tiga) dimensi berbasis *grid (grid-based contouring and 3D surface plotting graphics program)*.

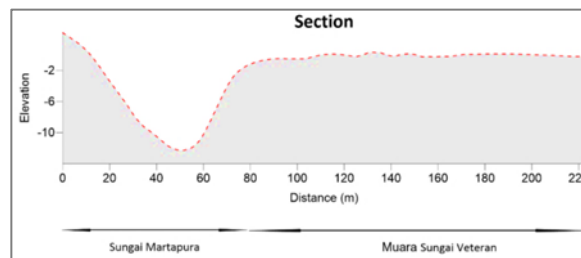
### Model 2 Dimensi

Hasil analisis spasial ini menunjukkan kondisi aktual geometrik kawasan muara sungai Veteran. Hasil model 2 dimensi menampilkan lahan dengan menggunakan kerapatan garis kontur interval 1 meter. Hal ini dibuat agar kontur terlihat jelas dan mencakup seluruh area penelitian. Pada bagian sungai Martapura kontur terlihat sejajar dengan tepi daratan sungai serta memiliki jarak yang sama satu sama lain. Kontur yang memiliki jarak satu sama lain secara tetap menunjukkan bahwa kedalaman perairan Sungai Martapura memiliki kemiringan yang teratur. Gambar 8 memperlihatkan semakin ke tengah badan sungai nilai kontur semakin dalam. Pada muara sungai veteran tampilan kontur

memperlihatkan garis kontur yang tidak teratur, dikarenakan pada area tersebut ada beberapa infrastruktur bangunan yang tidak dapat dilakukan pengukuran secara langsung, disebabkan terhalang oleh jembatan penyeberangan orang.



Gambar 8. Kondisi kontur lahan muara Sungai Veteran



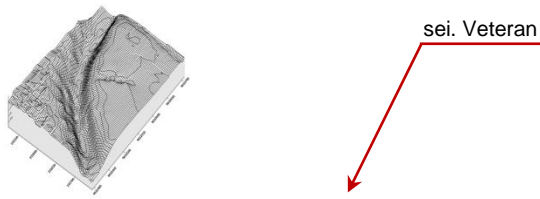
Gambar 9. Kondisi penampang (iris) dasar muara Sungai Veteran

Gambar di atas juga memperlihatkan kondisi terjadinya penyempitan pada badan sungai Veteran di jarak 58 meter dari tepi sungai Martapura dengan lebar mencapai 8 meter dan pada jarak 78 meter sampai dengan 145 meter lebar badan sungai hanya mencapai 3 meter. Gambar 9 menunjukkan kondisi dasar penampang muara Sungai Veteran menunjukkan tingkat kemiringan relatif datar.

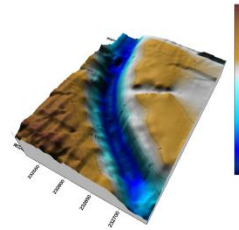
Kondisi seperti ini dapat mempengaruhi volume aliran air sungai Veteran hingga ke sungai Martapura, sehingga menjadi salah satu faktor penyumbang terjadinya banjir di kota Banjarmasin umumnya dan di kawasan Kecamatan Banjarmasin Tengah khususnya. Hal ini menunjukkan sistem drainase alam yang buruk, dimana faktanya kota Banjarmasin masih masuk di dalam zona perairan pasang surut.

### Model 3 Dimensi

Hasil analisis spasial juga dapat dipresentasikan dengan pemodelan 3 (tiga) dimensi untuk menunjukkan bentuk aktual relief tanah. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk analisis lanjutan dalam simulasi zona luapan air yang dapat terjadi di kawasan muara sungai Veteran. Gambar 10 berikut memperlihatkan relief tanah dalam bentuk prespektif model 3 dimensi *Wireframe*.



Gambar 10. Model 3 Dimensi Wireframe

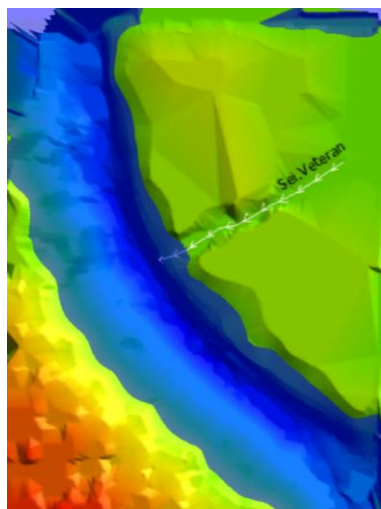


Gambar 11. Model 3 Dimensi Surface

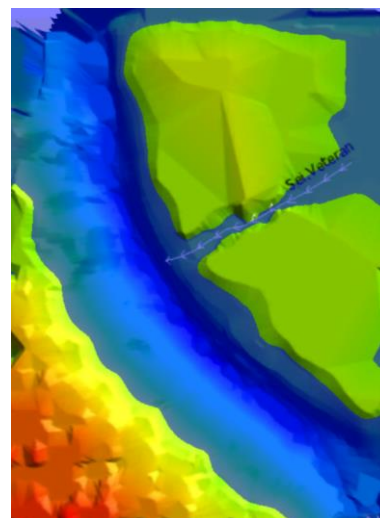
Untuk tahap selanjutnya, relief tanah di visualisasikan dengan gradasi warna berdasarkan indeks kontur menggambarkan kondisi kedalaman sungai. Gambar 11 memperlihatkan kontur yang memiliki beberapa area lebih dalam dari area sekitarnya. Untuk area yang berwarna biru gelap merupakan indikasi area yang terdalam, dan area yang berwarna peach merupakan indikasi area yang terdangkal, sedangkan area berwarna coklat tua merupakan area dataran lebih tinggi dari pada area dataran berwarna coklat muda. Hasil skala terbaca titik terdangkal adalah mencapai (-)0,074 meter pada muara sungai Veteran, dan hasil titik terdalam adalah mencapai (-)13,311 meter pada area Sungai Martapura.

#### Model Luapan air di kawasan muara sungai Veteran

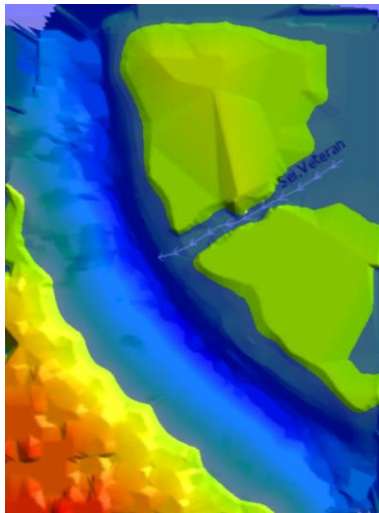
Data hasil pemetaan dan survei yang sudah diolah sebelumnya juga dipergunakan untuk metadata dalam pemodelan lanjutan ini. Pemodelan menggunakan aplikasi GIS untuk mentransformasi data koordinat menjadi file \*.GMW (*Global Mapper Workspace File*), sehingga kenampakan geometrik permukaan lahan dapat dilanjutkan dengan simulasi luapan air. Simulasi ini di visualisasi dengan level permukaan air yang merambat menutupi area di sekitar kawasan muara sungai Veteran. Simulasi yang diperlihatkan ini dibatasi dengan tingkat elevasi muka air yang mengikuti dengan tingkat elevasi tanah yang ada dilapangan. Hal ini dikarenakan tim peneliti belum memiliki data pasang surut sungai Martapura. Dengan kata lain perlu dilakukan survei pasang surut di kawasan muara sungai Veteran Banjarmasin, dengan demikian simulasi elevasi muka air akan terkoreksi terhadap elevasi tanah atau kontur tanah di lokasi penelitian dimaksud. Hasil ini akan memperkuat informasi geospasial yang sangat berguna dalam mendukung program penanganan banjir di kota Banjarmasin umumnya dan program normalisasi sungai Veteran Banjarmasin khususnya. Tampilan gambar 12 berikut memperlihatkan luapan air di alur sungai Veteran berdasarkan perubahan kedudukan elevasi kontur tanah.



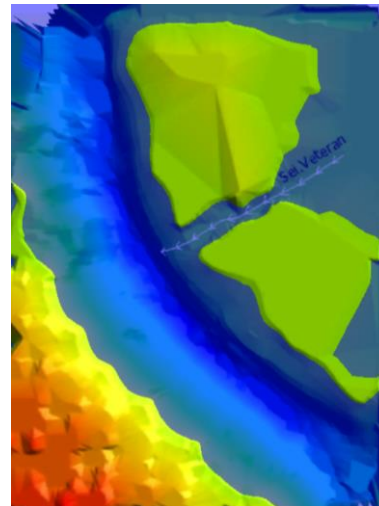
(a). Elevasi 0 meter



(b). Elevasi 0,25 meter



(c). Elevasi 0,5 meter



(d). Elevasi 0,75 meter

Gambar 12. Visualisasi Luapan Air di Muara Sungai Veteran Berdasarkan perubahan kontur tanah.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN-SARAN

### Kesimpulan

1. Program penanganan banjir di kota Banjarmasin termasuk ke dalam Indonesia: *National Urban Flood Resilience Project* (NUFReP) atau Proyek Ketangguhan Banjir Perkotaan Nasional. Sungai Veteran termasuk dalam program jangka pendek normalisasi dan penataan sungai dari 10 program khusus di kota Banjarmasin.
2. Penelitian ini memanfaatkan teknologi geomatika dan survei untuk dapat menunjukkan kondisi geospasial aktual pada kawasan muara Sungai Veteran, dengan melakukan serangkaian kegiatan pengukuran terestris dan hidrometris secara langsung di lokasi penelitian serta pemetaan secara digital menggunakan citra satelit *Pleiades* yang telah terkoreksi sebagai sumber data spasial untuk memetakan situasi objek penelitian.
3. Hasil analisis spasial dapat menunjukkan secara akurat bentuk geometrik permukaan lahan dalam tampilan 3 dimensi. Pemodelan geometrik menggunakan metode *Gridding*.
4. Hasil pemetaan memperlihatkan kondisi terjadinya penyempitan pada badan Sungai Veteran di jarak 58 meter dari tepi Sungai Martapura dengan lebar mencapai 8 meter dan pada jarak 78 meter sampai dengan 145 meter lebar badan sungai hanya mencapai 3 meter.
5. Hasil pemodelan menunjukkan skala terbaca titik terdangkal adalah mencapai (-) 0,074 meter pada muara sungai Veteran, dan hasil titik terdalam adalah mencapai (-)13,311 meter pada area Sungai Martapura. Kondisi dasar penampang muara Sungai Veteran menunjukkan tingkat kemiringan relatif datar. Kondisi seperti ini dapat mempengaruhi volume aliran air sungai Veteran.

### Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan sistem drainase alam yang buruk, dimana faktanya kota Banjarmasin masih masuk di dalam zona perairan pasang surut. Informasi Geospasial yang dihasilkan ini sangat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi dalam perencanaan dan perancangan proyek normalisasi sungai, khususnya di kawasan muara sungai veteran, sehingga diharapkan dapat mengembalikan fungsi awal dari sungai tersebut yaitu mencegah terjadinya banjir di kota Banjarmasin.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

1. BWS Kalimantan III. 2022. *National Urban Flood Resilience Project* (NUFReP) atau Proyek Ketangguhan Banjir Perkotaan Nasional. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air – Kementerian PUPR. Direktorat Jenderal Bina Pembangunan Daerah – Kementerian Dalam Negeri.
2. Cahyono, T. 2014. *Pemodelan Spasial untuk Pembuatan Peta Bahaya Banjir dan Peta Tingkat Risiko Banjir Bengawan Solo di Kota Surakarta* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).

3. Prahasta, Eddy. 2009. Sistem Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar. Bandung: Informatika Bandung.
4. Harisnor, A. & Amalia, M. 2016. Analisa Parameter Hidraulik Pada Sungai Veteran Kota Banjarmasin. *POROS TEKNIK*, 8(2), 97-103.
5. Husnain, H., & Mulyani, A. 2021. Dukungan data sumberdaya lahan dalam pengembangan kawasn sentra produksi pangan (Food Estate) di Provinsi Kalimantan Tengah. *J. Sumberd. Lahan*, 15, 23-35.
6. Iskandar, S. A., Helmi, M., Muslim, M., Widada, S., & Rochaddi, B. 2020. Analisis Geospasial Area Genangan Banjir Rob dan Dampaknya pada Penggunaan Lahan Tahun 2020-2025 di Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(3), 271-282.
7. Mutiara, I., Erdiansa, A., Iqbal, M. T., Hendrawan, H., & Tawakkal, T. 2021. PEMODELAN HIDRODINAMIKA PADA DAERAH MUARA SUNGAI SADDANG. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)* Vol. 6, No. 1, pp. 34-40.
8. PUSTEKDATA – LAPAN. 2018. Pleiades Citra Satelit Resolusi Sangat Tinggi. [https://inderajacatalog.lapan.go.id/application\\_data/default/pages/about\\_Pleiades.html](https://inderajacatalog.lapan.go.id/application_data/default/pages/about_Pleiades.html)
9. Pratiwi, Z. N., & Santosa, P. B. 2021. Pemodelan Banjir dan Visualisasi Genangan Banjir untuk Mitigasi Bencana di Kali Kasin Kelurahan Bareng Kota Malang. *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 4(1), 56-64.
10. Saputro, N., & Purwanto, T. H. 2013. *Pemodelan Spasial Banjir Luapan Sungai Menggunakan Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh di DAS Bodri Provinsi Jawa Tengah*. Gadjah Mada University.
11. Siregar, S. M., Sakir, M. I., Helmizuryani, H., Aida, S. N., & Saleh, E. 2019. Pengelolaan Rawa Perkotaan (Kasus Banjir Di Kota Palembang). In *Seminar Nasional Hari Air Sedunia*. Vol. 2, No. 1, pp. 159-165.
12. Wismarini, T. D., & Sukur, M. 2015. Penentuan tingkat kerentanan banjir secara geospasial. *Dinamik*, 20(1).