



## Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY

Fakultas Teknik Geologi  
UNIVERSITAS PADJADJARAN

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>  
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



Volume 21, No.2  
Agustus 2023

### PEMETAAN BATIMETRI DAN SIMULASI KENAIKAN MUKA AIR DI SITU CISANTI MENGUNAKAN DUAL BEAM SONAR

Ananda Zikri Ramadan<sup>1</sup>, Fadhel Ramadhan<sup>1</sup>, Feronika Roulitua Sihombing<sup>1</sup>, Jafar Shidqur Rahman<sup>1</sup>, May Angelia Hutabalian<sup>1</sup>, Muhammad Alkuansinta Rohman<sup>1</sup>, Muhammad Ilham Rizki<sup>1</sup>, Refi Carrisa<sup>1</sup>, Riska Hendrayani<sup>1</sup>, Shofie Dzakia Hanifah<sup>1</sup>, Dini Fitriani<sup>2,3</sup>, Kartika Hajar Kirana<sup>2,3\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21, Jatinangor, 45363

<sup>2</sup> Departemen Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21, Jatinangor, 45363

<sup>3</sup> Pusat Riset Citarum, Universitas Padjadjaran, Jl. Dipatiukur 46, Bandung, 40132

\*Korespondensi: [kartika@geophys.unpad.ac.id](mailto:kartika@geophys.unpad.ac.id)

#### ABSTRACT

*Situ Cisanti is a tourism and educational site located in Tarumajaya Village, Kertasari Subdistrict, Bandung Regency. Situ Cisanti has an area of about 5 hectares with an altitude of 1,500 to 3,000 meters above sea level. There are seven springs in Situ Cisanti that play a significant role as a water source for the surrounding communities. The seven springs are better known by local people by the names Pangsiraman, Cikoleberes, Cikawudukan, Cikahuripan, Cisadane, Cihaniwung, and Cisanti. Information about the depth of water and sediment boundaries in Situ Cisanti is needed considering the importance of Situ Cisanti's role for the surrounding community. This information can be obtained through bathymetric studies which can also be used to simulate water level rise due to high sedimentation rates as well as for areas that are geologically vulnerable to flooding such as in basins. The purpose of this research is to estimate the topography of the water through bathymetric mapping and simulate changes in the water level of Situ Cisanti. The acquisition was held using the Deeper Smart Sonar Pro+ instrument connected via wifi device. Visualization of measurement data obtained with the help of the Fish Deeper application. In addition to Fish Deeper, data acquisition is carried out using the help of Avenza Maps software as navigation. The acquired data is processed using Global Mapper software combined with DEMNAS data. The results of the bathymetric mapping of Situ Cisanti show varying water column depths ranging from 0.3 m to 2.85 m, with an average depth of 1.1 m. Meanwhile, the simulation results of Situ Cisanti's water level is displayed in several conditions, i.e. the normal level at 2.85 m above the water and sediment boundary, as well as an additional increase of 0.5 m, 1 m, 3 m, and 5 m in the water level. If the water level in Situ Cisanti exceeds the normal level, the eastern and southern parts of Situ Cisanti will be affected first, resulting in flooding in those areas.*

**Keywords:** *Situ Cisanti, Bathymetry, Deeper Smart Sonar Pro+, Water Level*

#### ABSTRAK

Situ Cisanti merupakan salah satu tempat pariwisata dan edukasi yang terletak di Desa Tarumajaya, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. Situ Cisanti memiliki luas sekitar 5 hektar dengan ketinggian 1.500 sampai 3.000 mdpl. Situ Cisanti memiliki tujuh mata air yang berperan besar bagi masyarakat sekitar sebagai sumber air. Tujuh mata air tersebut oleh masyarakat lokal lebih dikenal dengan nama-nama Pangsiraman, Cikoleberes, Cikawudukan, Cikahuripan, Cisadane, Cihaniwung, dan Cisanti. Informasi mengenai kedalaman batas permukaan air dan sedimen di Situ Cisanti sangat diperlukan mengingat pentingnya peranan Situ Cisanti bagi masyarakat sekitar. Informasi tersebut dapat diperoleh melalui studi batimetri yang juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan simulasi kenaikan muka air akibat tingkat sedimentasi yang tinggi serta untuk daerah yang secara geologi rentan terhadap banjir seperti berada di cekungan. Penelitian ini memetakan topografi dasar perairan Situ Cisanti melalui peta batimetri serta melakukan simulasi perubahan muka air Situ Cisanti berdasarkan data batimetri. Akuisisi dilakukan menggunakan instrumen Deeper Smart Sonar Pro+ yang

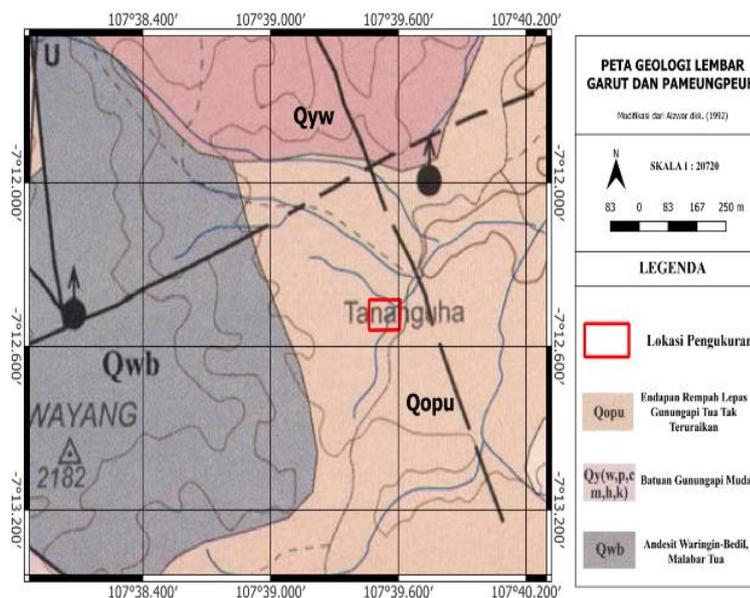
dihubungkan melalui wifi device. Visualisasi data hasil pengukuran didapat dengan bantuan aplikasi Fish Deeper. Selain Fish Deeper, akuisisi data dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak Avenza Maps sebagai navigasi. Data hasil akuisisi diolah menggunakan perangkat lunak Global Mapper yang dikombinasikan dengan data DEMNAS. Hasil dari pemetaan batimetri Situ Cisanti menunjukkan kedalaman kolom air yang bervariasi antara 0,3 m sampai 2,85 m dengan rata-rata kedalaman sebesar 1,1 m. Kedalaman yang dangkal terdapat pada bagian tenggara Situ Cisanti sedangkan kedalaman yang lebih dalam berada pada bagian timur laut. Sedangkan hasil simulasi muka air Situ Cisanti ditampilkan dalam beberapa keadaan, yaitu keadaan normal setinggi 2,85 m dari batas air dan sedimen, serta ketinggian muka air yang ditambahkan sebesar 0,5 m, 1 m, 3 m, dan 5 m. Jika muka air di Situ Cisanti bertambah melebihi normal, maka bagian Timur dan Selatan dari Situ Cisanti akan terkena dampak terlebih dahulu dan akan menyebabkan adanya genangan di area tersebut.

**Kata Kunci:** Situ Cisanti, Batimetri, Deeper Smart Sonar Pro+, Muka Air

**PENDAHULUAN**

Situ Cisanti berlokasi di 7° 12' 33" S, 107° 39' 28" E, merupakan salah satu tempat pariwisata dan edukasi yang terletak di Desa Tarumajaya, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. Situ Cisanti terletak di kaki Gunung Wayang yang memiliki ketinggian 2.181 mdpl dan merupakan gunung api kembar dengan Gunung Windu. Secara harfiah, situ adalah suatu genangan

air di atas permukaan tanah yang dapat terbentuk secara alami maupun buatan dan sumber airnya dapat berasal dari beberapa sumber seperti mata air, air hujan, dan atau limpasan air permukaan. Beberapa fungsi umum situ yaitu sebagai habitat dari berbagai jenis tumbuhan dan hewan, pengatur fungsi hidrologi, sumber air bagi masyarakat sekitar, dan sarana wisata.



**Gambar 1.** Peta geologi daerah Garut dan sekitarnya (modifikasi dari Alzwar dkk., 1992). Kotak berwarna merah menunjukkan lokasi Situ Cisanti

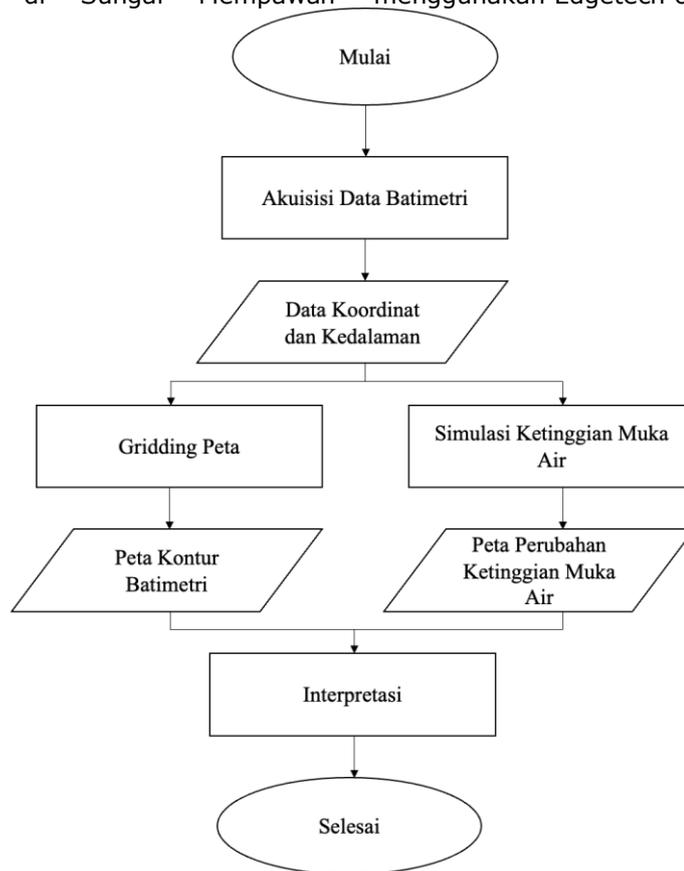
Pada kawasan Cisanti dapat ditemukan tujuh mata air sebagai sumber mata air Situ Cisanti. Tujuh mata air tersebut oleh masyarakat lokal lebih dikenal dengan nama-nama Pangsiraman, Cikoleberes, Cikawudukan, Cihauripan, Cisdane, Cihaniwung, dan Cisanti. Situ Cisanti merupakan hulu Sungai Citarum yang memiliki tujuh mata air, yaitu mata air Pangsiraman, Cihauripan, Cikawudukan, Cikoleberes, Cihaniwung, Cisdane, dan Cisanti. Air tanah yang diambil dari tujuh

mata air tersebut digunakan warga sebagai sumber utama kebutuhan air bersih sehari-hari karena memiliki kualitas air yang baik. Kondisi air di Situ Cisanti pun telah memenuhi tiga karakteristik air tanah yang baik sehingga penting untuk dijaga kualitas dan kuantitas airnya. Menurut (Diana & Pasha, 2015) mata air pegunungan vulkanik yang baik ialah yang memenuhi tiga karakteristik sumber air tanah yaitu kualitas, kuantitas, dan kontinuitas. Kualitas dipengaruhi oleh faktor alami seperti kondisi serta komposisi

tanah dan batuan maupun aktivitas manusia. Kuantitas dipengaruhi oleh curah hujan, siklus air, dan kondisi hidrogeologi di sekitar sumber, sedangkan kontinuitas dapat memberi keseimbangan antara pemakaian dan pengisian ulang

Banyak studi yang sudah dilakukan di Situ Cisanti, salah satu studi membahas mengenai batimetri di Situ Cisanti pernah dilakukan pada tahun 2022 (lihat Atallafif, 2022). Studi batimetri dapat memberikan gambaran batas kedalaman antara air dan sedimen. Sehingga, studi batimetri ini sangat penting bagi pemantauan sedimentasi pada daerah perairan. Pangestu et al. (2020) melakukan studi batimetri di Sungai Mempawah

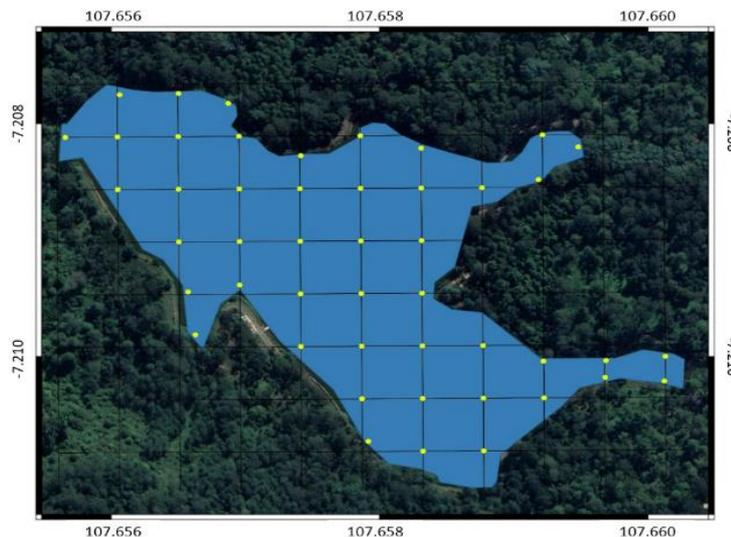
Kalimantan Barat untuk pemetaan kedalaman, analisis dinamika fisis perairan berdasarkan tipe morfologi muara sungai dan bentuk topografi perairan. Pengukuran batimetri dapat dilakukan dengan berbagai macam instrumen. Febrianto et al. (2015) melakukan pemetaan batimetri di perairan dangkal Pulau Tunda, Serang, Banten, dan (Dewi et al., 2015) melakukan pemetaan batimetri di perairan Lembar, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat menggunakan singlebeam echosounder. Selain itu, (Darminto et al., 2017) melakukan pengolahan data batimetri dasar laut di Perairan Tanjungkubu, Kepulauan Riau menggunakan Edgetech 6205.



**Gambar 2.** Diagram alir penelitian

Salah satu instrumen yang mudah dipergunakan dan cepat dalam proses mendapatkan data adalah Deeper Smart Sonar Pro+ fish finder. Lahay et al. (2020) melakukan studi batimetri menggunakan fish finder di Pantai Malalayang Dua, Kota Manado mengidentifikasi kedalaman perairan Pantai Malalayang Dua dan juga untuk menghitung koreksi pasang surut. Informasi kedalaman batas permukaan air dan sedimen di Situ Cisanti sangat

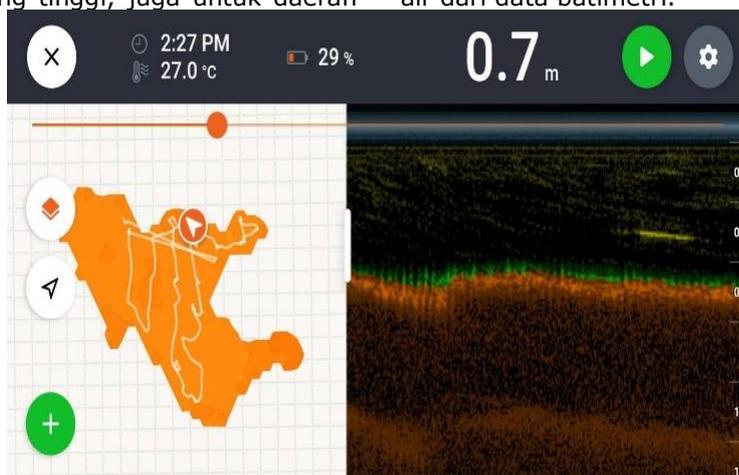
diperlukan, mengingat pentingnya peranan Situ Cisanti bagi masyarakat sekitar sebagai sumber air. Studi batimetri dapat membantu dalam mengidentifikasi pola perubahan kedalaman pada area yang mungkin terdapat perbedaan. Selanjutnya, dari data yang diperoleh dapat memberikan gambaran visual mengenai topografi dasar danau yang termasuk puncak, lembah dan struktur bawah air.



**Gambar 3.** Titik pengukuran batimetri wilayah Situ Cisanti ditunjukkan dengan warna kuning.

Selain dapat dimanfaatkan untuk memetakan kedalaman perairan, baik itu laut, danau, sungai, atau wilayah perairan lainnya, data batimetri juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan simulasi kenaikan muka air, misalnya kenaikan muka air yang disebabkan karena tingkat sedimentasi yang tinggi, juga untuk daerah

yang secara geologi merupakan daerah yang rentan terhadap banjir seperti berada di cekungan. Oleh karena itu, tujuan dari studi ini adalah untuk memperoleh data yang akurat tentang topografi dasar perairan dan menghasilkan peta batimetri yang informatif, serta melakukan simulasi perubahan muka air dari data batimetri.



**Gambar 4.** Hasil rekaman Deeper Smart Sonar Pro+

**METODOLOGI PENELITIAN**  
**Geologi Daerah Penelitian**

Situ Cisanti memiliki luas sekitar 5 hektar di kawasan Perhutani dengan ketinggian 1.500 sampai 3.000 mdpl. Berdasarkan peta geologi, Situ Cisanti berlokasi di formasi yang terbentuk pada masa Kuartar dengan kode Qopu yang merupakan hasil Endapan Rempah Lepas Gunungapi Tua Tak Teruraikan yang tersusun oleh tuf, breksi tufan mengandung batugamping dan endapan lahar tua bersifat

andesit-basalt (Gambar 1). Mata air di Situ Cisanti ini terbentuk akibat adanya kontak dengan formasi kode Qwb atau Andesit Waringin-Bedil-Malabar Tua yang berumur jauh lebih tua. Adanya kontak antara batuan yang impermeabel dari formasi Qwb dengan formasi Qopu menjadikan di sekitar daerah ini ditemukan banyak mata air yang akhirnya membentuk mata air yang mengalir ke sungai-sungai di sekitarnya. Sumber mata air

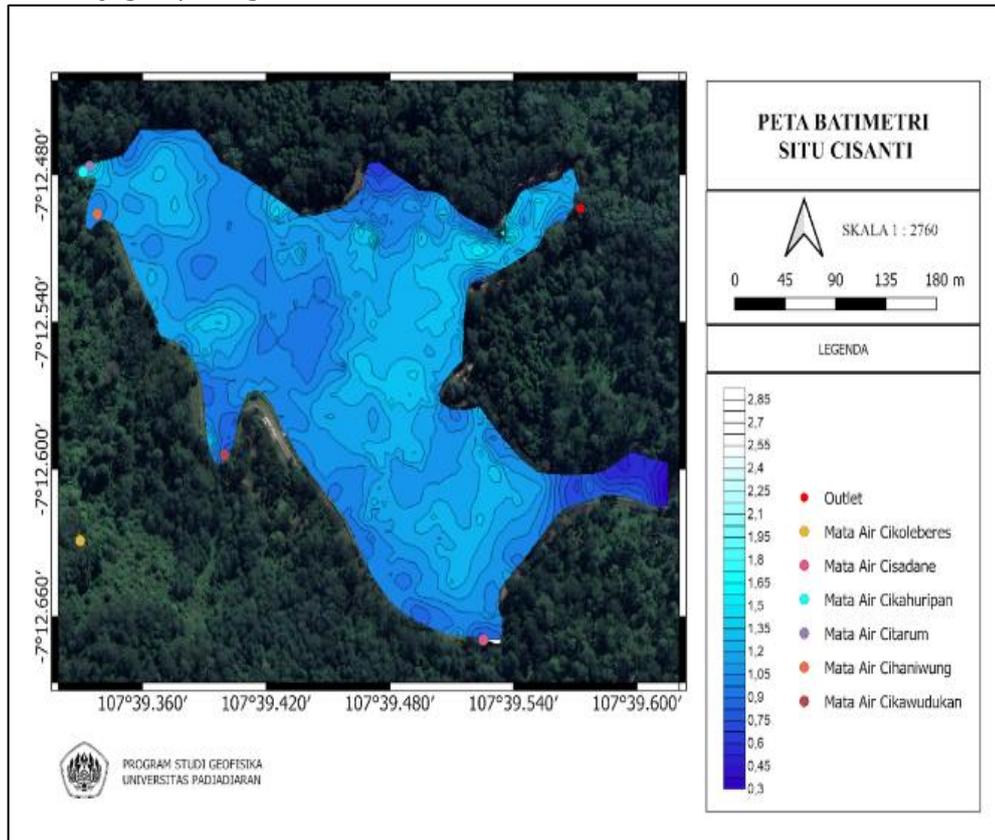
di Situ Cisanti didominasi berupa *seepage* di dasarnya.

**Pengukuran Batimetri**

Secara umum, diagram alir penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2. Pengukuran data batimetri dilakukan dengan menggunakan instrumen Deeper Smart Sonar Pro+. Konsep dari pengukuran batimetri dengan menggunakan alat ini adalah gelombang sonar dipancarkan ke dasar wilayah perairan, sehingga diperoleh waktu tempuh pantulannya. Selanjutnya, dari data waktu tempuh dapat dihitung kedalaman perairan. Ketika gelombang ini mengenai objek seperti ikan, tumbuh-tumbuhan atau dasar, mereka dipantulkan kembali ke permukaan. Instrumen Deeper Smart Sonar Pro+ memiliki jangkauan kedalaman dari 15 cm hingga 100 m (<https://deeperpersonar.com>), sehingga dapat digunakan di Situ Cisanti yang memiliki kedalaman kolom air tidak lebih dari 7 meter.

Dalam pengoperasian Deeper Smart Sonar Pro+ dibutuhkan perangkat lunak *open source* berupa *fish deeper*. Instrumen Deeper Smart Sonar Pro+ akan terkoneksi secara langsung melalui *wifi* dengan *fish deeper* ketika instrumen tersebut dinyalakan dan masuk ke dalam kolom air. Selain *fish deeper*, diperlukan juga perangkat lunak Avenza

Maps. Perangkat lunak ini digunakan sebagai navigasi agar pengukuran dapat dilakukan sesuai dengan lintasan yang didesain. *Avenza maps* merupakan aplikasi berbasis peta yang digunakan dalam kegiatan survei lapangan karena memiliki banyak kelebihan diantaranya yaitu aplikasi ini dapat digunakan dalam keadaan tanpa sinyal (*offline*), memiliki dukungan *file format* Geospasial pdf dengan *layout* yang dibuat menggunakan perangkat lunak pengolah data pemetaan dapat digunakan sebagai *basemap*, pembacaan posisi koordinat, perhitungan luas area *polygon*, dan lain sebagainya. Gambar 3 menunjukkan titik-titik pengukuran batimetri dengan jarak antar titik membentuk *grid* sepanjang 100 m. Data batimetri dapat dimanfaatkan untuk melakukan simulasi tinggi muka air. Pada penelitian ini, digunakan perangkat lunak Global Mapper yang dikombinasikan dengan data DEMNAS untuk menghasilkan simulasi hanya pada area studi, yaitu di Situ Cisanti. Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi kenaikan muka air Situ Cisanti sebesar 0,5 m dan 1 m dari tinggi maksimum muka air yang terukur pada data batimetri.

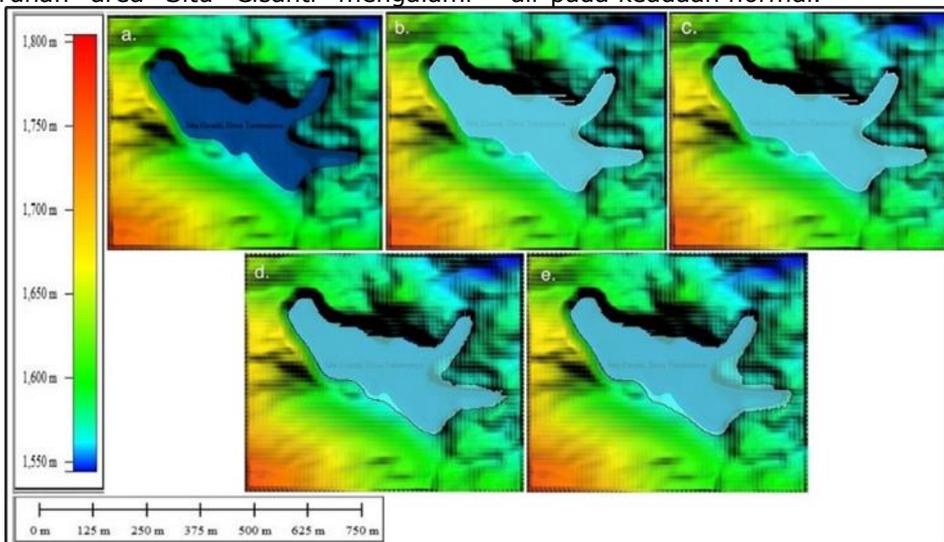


**Gambar 5.** Peta Batimetri Situ Cisanti

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Peta kontur batimetri pada Gambar 5 dibuat menggunakan metode *kriging* berdasarkan rekaman data yang didapat, metode ini dapat mengkuantifikasi nilai yang diestimasi sehingga nilai yang diperoleh dapat lebih presisi dengan menggunakan data tersebut. Gambar 4 merupakan rekaman data pengukuran beserta lintasan yang dilewati oleh instrumen Deeper Smart Sonar Pro+ selama pengukuran. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh peta kedalaman Situ Cisanti berupa peta batimetri yang memiliki kontur interval 0,075 meter. Hasil pengukuran menunjukkan kedalaman kolom air bervariasi antara 0,3 m sampai 2,85 m dengan rata-rata kedalaman sebesar 1,1 m. Kedalaman yang dangkal sebesar 0,3 – 0,75 m terdapat pada bagian tenggara Situ Cisanti, sedangkan nilai kedalaman yang lebih tinggi sebesar 2,55 – 2,85 m berada di bagian timur laut (Gambar 5). Secara umum, area perairan yang relatif dangkal berada pada bagian tengah Barat dibandingkan sisi sebelah Timur, dengan jarak antar kontur yang rapat menandakan bahwa secara keseluruhan area Situ Cisanti mengalami

penambahan kedalaman yang cepat atau terjal, seperti pada bagian Barat, Timur Laut dan Timur Situ Cisanti. Pada sisi sebelah Tenggara, pola batimetri relatif serupa dan landai dengan interval kedalaman 0,3 hingga 0,9 m. Hal tersebut ditandai dengan jarak antar interval kedalaman yang relatif renggang. Kemudian, pada sisi sebelah Barat Daya dekat mata air Cikawudukan menunjukkan pola batimetri yang teratur namun terjal dengan interval kedalaman 1,2 hingga 1,65 m. Pola batimetri yang terjal tersebut ditandai dengan jarak antar interval kedalaman yang relatif rapat. Selanjutnya, hasil simulasi ketinggian air menggunakan data batimetri ditunjukkan pada Gambar 6. Gambar 6 (a) menunjukkan muka air pada keadaan normal yang tidak ada indikasi area terkena banjir dan sesuai dengan hasil pengukuran batimetri yaitu setinggi 2,85 m dari batas air dan sedimen, sedangkan Gambar 6 (b), (c), (d) dan (e) menunjukkan perubahan ketinggian muka air Situ Cisanti jika dilakukan simulasi penambahan ketinggian air berturut-turut setinggi 0,5 m, 1 m, 3 m dan 5 m dari tinggi air pada keadaan normal.



**Gambar 6.** Simulasi Ketinggian Muka Air Situ Cisanti

Terdapat dua zona yang terkena dampak akibat kenaikan muka air, yaitu bagian timur dan selatan Situ Cisanti mengalami kenaikan air terlebih dahulu dibandingkan bagian lainnya. Hal ini terjadi karena bagian timur Situ Cisanti memiliki elevasi yang relatif rendah dibandingkan dengan sisi lain wilayah Situ Cisanti. Jika dibandingkan antara simulasi penambahan ketinggian air 0,5 m dan 1 m, ternyata hasil yang diperoleh tidak begitu signifikan. Namun jika ketinggian air bertambah sebanyak 3 m dan 5 m, maka area genangan yang telah diketahui pada pemodelan sebelumnya terus meluas tanpa ada tanda-tanda area

baru yang terkena efek dari kenaikan muka air tersebut.

**KESIMPULAN**

Hasil pemetaan batimetri menunjukkan bahwa sisi bagian Barat dan Timur Laut Situ Cisanti memiliki kedalaman muka air yang dalam dibandingkan bagian lainnya. Sedangkan bagian Tenggara memiliki pola batimetri yang teratur dan landai. Selanjutnya, hasil simulasi kenaikan muka air menunjukkan bahwa dengan penambahan ketinggian muka air tertentu, wilayah Situ Cisanti dapat mengalami genangan air.

Prediksi area genangan adalah pada bagian Selatan dan Timur Situ Cisanti.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih kepada Universitas Padjadjaran yang telah memberikan hibah riset skema RKDU kepada KHK dengan No Kontrak: 1549/UN6.3.1/PT.00/2023. Terima kasih juga kepada Komandan Sektor 1 Citarum Harum, Kepala Desa Tarumajaya dan jajarannya, serta Kepala Dusun Goha 1 yang telah memberi izin dan mendampingi tim dalam pengambilan data lapangan. Terima kasih Pusat Riset Citarum, Universitas Padjadjaran yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Achmad, Balza, Kartika Firdausy, 2005. Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi. Ardi Publishing, Yogyakarta.
- Atallafif, M.Z., 2022. Studi Batimetri Menggunakan ODOM Singlebeam Echosounder Pada Situ Cisanti, Taruma Jaya, Kertasari, Bandung, Jawa Barat.
- Alzwar, M., Akbar, N., Bachri, S., 1992. Peta Geologi Lembar Garut dan Pameungpeuk, Jawa, skala 1: 100.000. Puslitbang Geologi, Bandung.
- Darminto, Mulyadi, D.S., Prasetyo, A., Setiadi, J., 2017. Pengolahan Data Bathymetry Dan Side Scan Sonar System Edgetech 6205 Untuk Pemetaan Kondisi Permukaan Dasar Laut (Studi Kasus Perairan Tanjungkubu, Kepulauan Riau). Deeper Smart Sonar Pro+ Manual Book. Diakses pada 8 Juni 2023 (Tautan: [https://deepersonar.com/media/PDF/English\\_user\\_manual.pdf](https://deepersonar.com/media/PDF/English_user_manual.pdf))
- Dewi, L.S., Ismanto, A., Indrayanti, E., 2015. Pemetaan batimetri menggunakan singlebeam echosounder di perairan Lembar, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat.
- Diana, D., Pasha, G.K., 2015. Pelestarian dan Peran Masyarakat di Kawasan Sekitar Situ Cisanti. *Sosiohumanika* 8.
- Febrianto, T., Hestirianoto, T., Agus, S.B., 2015. Pemetaan batimetri di perairan dangkal Pulau Tunda, Serang, Banten menggunakan singlebeam echosounder, *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*.
- Lahay, A., Djamaluddin, R., Manengkey, H.W.K., Djabar, B., 2020. PEMETAAN BATIMETRI PANTAI MALALAYANG DUA, KOTA MANADO (BATHYMETRY MAPPING OF MALALAYANG DUA COAST, MANADO CITY).
- Pangestu, N.J., Kushadiwijyanto, A.A., Nurrahman, Y.A., 2020. Studi Batimetri dan Morfologi Muara Sungai Mempawah Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa* 3, 69–76. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v3i2.41150>

