

# Pemantauan Penurunan Muka Tanah di Wilayah Kota Bandung Menggunakan Metode DInSAR Tahun 2021—2022

**MOCH FAJAR MUHARAM<sup>1</sup>, DEWI KANIA SARI<sup>2</sup>**

1. Institut Teknologi Nasional Bandung<sup>1</sup>
  2. Institut Teknologi Nasional Bandung<sup>2</sup>
- Email : mochfajarmuharam@gmail.com

## **ABSTRAK**

*Kota Bandung terletak di Provinsi Jawa Barat memiliki sebutan Kota Kembang dan terdiri dari 31 Kecamatan. Kota Bandung terletak pada posisi 107°36' Bujur Timur dan 6°55' Lintang Selatan dengan ketinggian 700 m di atas permukaan laut (dpl). Keadaan geologis di Kota Bandung dan sekitarnya terdiri atas lapisan aluvial hasil letusan Gunung Tangkuban Perahu. Jenis material di wilayah bagian Utara umumnya jenis tanah andosol, sedangkan di bagian Selatan serta Timur terdiri atas jenis aluvial kelabu dengan bahan endapan liat yang merupakan salah satu penyebab terjadinya penurunan muka tanah. Penurunan muka tanah merupakan penurunan tanah terhadap suatu bidang referensi tertentu yang dianggap stabil. Tujuan penelitian ini untuk melakukan pemantauan laju penurunan muka tanah dengan menggunakan metode DInSAR di wilayah Kota Bandung, rentang waktu tahun 2021—2022. Metode dalam penelitian ini menggunakan teknik DInSAR dengan data citra satelit Sentinel-1A dan DEM SRTM 1arc-sec, pengolahan data DInSAR menggunakan perangkat lunak SNAP 8.0. Hasil dari penelitian ini rata-rata laju penurunan muka tanah rentang waktu Tahun 2021—2022 sebesar -0,070 m/tahun. Pada tahun 2021 terjadi penurunan muka tanah di Kota Bandung dengan nilai penurunan muka tanah tertinggi sebesar -0,173m. Sedangkan, nilai penurunan muka tanah terendah sebesar -0,024m. Pada tahun 2022 terjadi penurunan muka tanah di Kota Bandung dengan nilai penurunan muka tanah tertinggi sebesar -0,254m. Sedangkan, nilai penurunan muka tanah terendah sebesar -0,116m.*

**Kata kunci:** Penurunan Muka Tanah, DInSAR, Bandung

## **1. PENDAHULUAN**

Kota Bandung terletak di Provinsi Jawa Barat memiliki sebutan Kota Kembang dan terdiri dari 31 Kecamatan. Kota Bandung terletak pada posisi 107°36' Bujur Timur dan 6°55' Lintang Selatan dengan ketinggian 700 m di atas permukaan laut (dpl). Keadaan geologis di Kota Bandung dan sekitarnya terdiri atas lapisan aluvial hasil letusan Gunung Tangkuban Perahu. Jenis material di wilayah bagian Utara umumnya jenis tanah andosol, sedangkan di bagian Selatan serta Timur terdiri atas jenis aluvial kelabu dengan bahan endapan liat yang merupakan salah satu penyebab terjadinya penurunan muka tanah.

Penurunan muka tanah merupakan fenomena geologis yang menyebabkan terjadinya pergeseran tanah dengan arah geometri ke bawah secara relatif pada sistem referensi permukaan tanah seperti mean sea level, geoid, atau ellipsoid referensi (Andreas dkk., 2018). Metode DInSAR merupakan salah satu teknologi radar yang cukup efektif untuk pemantauan penurunan muka

tanah karena mampu menghasilkan informasi fase, amplitudo dan panjang gelombang dalam pengolahannya untuk mendapatkan topografi dan deformasi, khususnya penurunan muka tanah (Akbar & Setiawan., 2022). Metode DInSAR pada dasarnya menggunakan dua citra SAR untuk mengidentifikasi perubahan spasial suatu daerah yang memanfaatkan koheren dalam pengukuran fase interferometrik dari permukaan yang sama (Scarpa dkk., 1996).

Penelitian ini menggunakan citra Sentinel 1A pada time frame 2021—2022. Pengolahan data DInSAR ini dilakukan berdasarkan waktu akuisisi 11 Januari 2021 yang dijadikan (*master*) dan 13 Desember 2021 yang dijadikan (*slave*) sebagai pasangannya. Tanggal 30 Januari 2022 dijadikan (*master*) dan 8 Desember 2022 yang dijadikan (*slave*) sebagai pasangannya. Pemilihan pasangan tersebut menggunakan batas koherensi lebih dari 0,2. untuk mengetahui laju PMT yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju PMT yang terjadi di Kota Bandung rentang waktu Tahun 2021—2022. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk memberikan kontribusi dalam pemodelan penurunan permukaan tanah di wilayah Kota Bandung, dan sekitarnya.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Data Penelitian

Berikut merupakan data penelitian yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 sebagai berikut:

**Tabel 1. Data Penelitian Citra Sentinel 1-A**

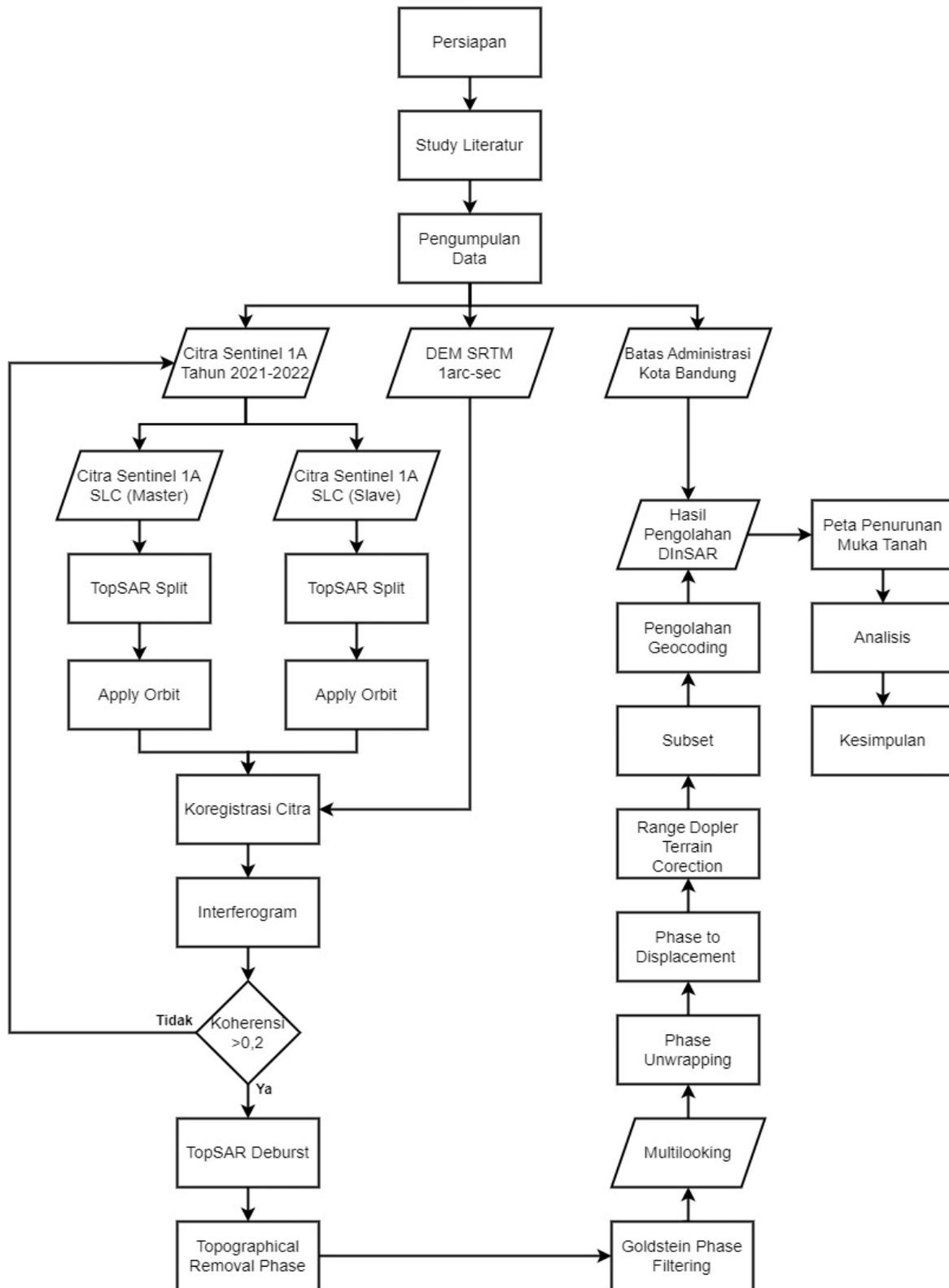
No	Acquisition	Type	Mode	Pass Direction
1	20210111	SLC	IW	Descending
2	20211213	SLC	IW	Descending
3	20220130	SLC	IW	Descending
4	20221208	SLC	IW	Descending

**Tabel 2. Data Penelitian**

No	Data	Format	Sumber
1	Batas Administrasi Kota Bandung	Shp	Ina Geoportal BIG ( <a href="https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web">https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web</a> )
2	DEM SRTM 1arc-sec	Raster	SNAP

### 2.2 Diagram Alir Penelitian

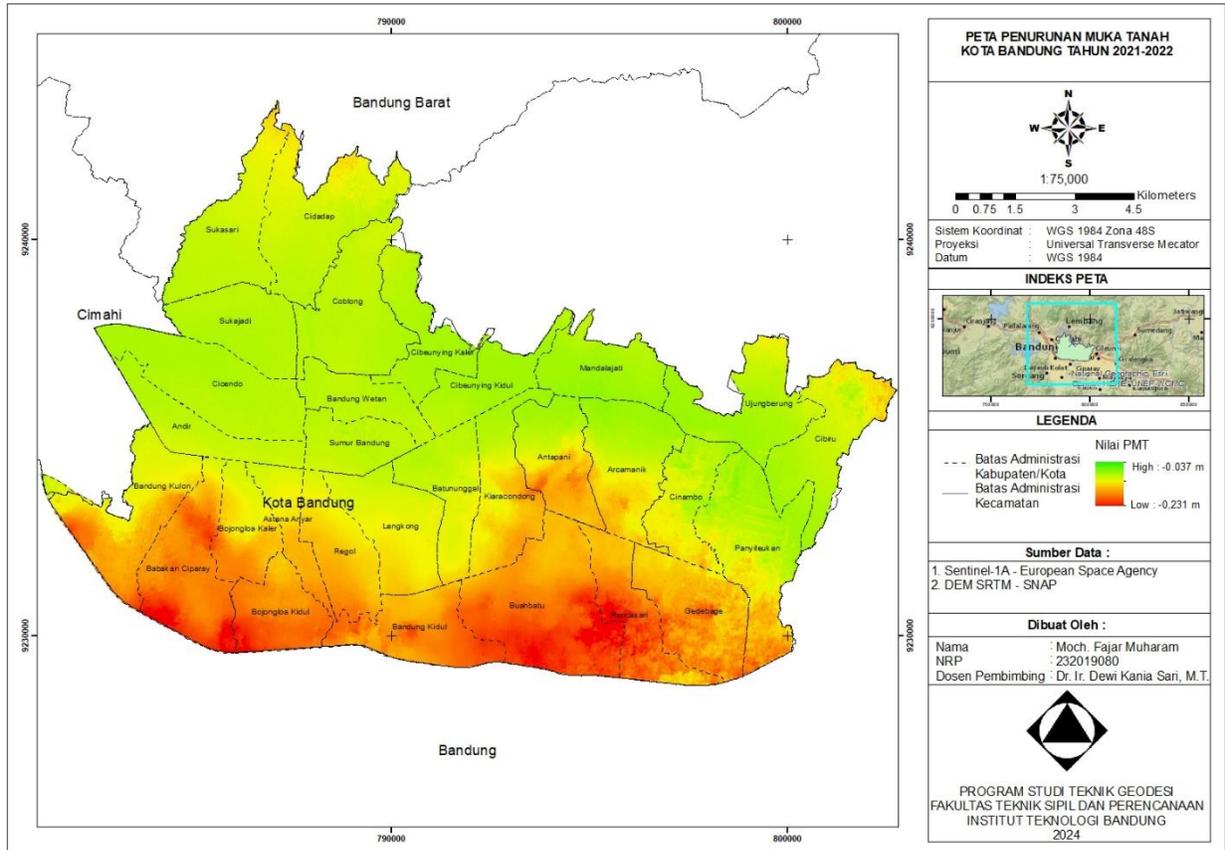
Diagram alir dalam penenitlitian ini pada Gambar 1.



**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian**

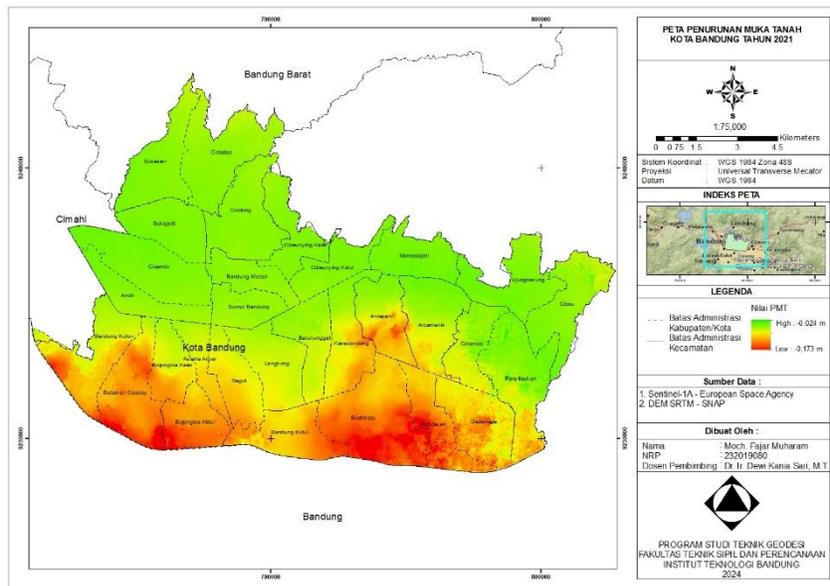
### 3. HASIL DAN ANALISIS

Dari hasil penelitian penurunan muka tanah di kota Bandung menggunakan metode DInSAR rata-rata laju penurunan muka tanah rentang waktu Tahun 2021—2022 sebesar  $-0,070$  m/tahun disajikan dalam bentuk peta yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



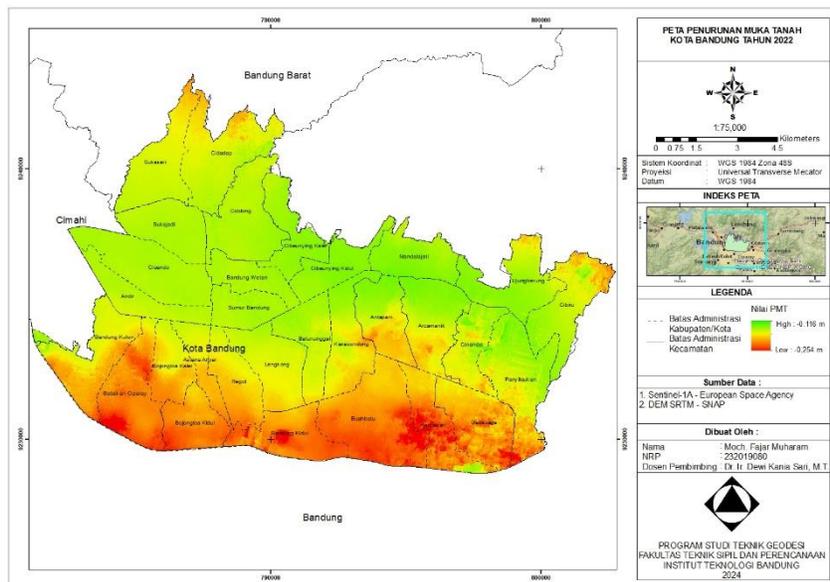
**Gambar 2. Peta Penurunan Muka Tanah Rata-rata Kota Bandung Tahun 2021—2022**

Berdasarkan Gambar 2 didapatkan nilai penurunan muka tanah tertinggi di Kota Bandung sebesar  $-0,231$ m yang terjadi di beberapa kecamatan diantaranya terjadi di Kecamatan Gedebage, Rancasari, Buahbatu, Bandung Kidul, Bojongloa Kidul, Babakan Ciparay, Bandung Kulon, dan Regol. Pada tahun 2021 terjadi penurunan muka tanah di Kota Bandung dengan nilai penurunan muka tanah tertinggi sebesar  $-0,173$ m. Sedangkan, nilai penurunan muka tanah terendah sebesar  $-0,024$ m yang disajikan dalam bentuk peta yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



**Gambar 3. Peta Penurunan Muka Tanah Kota Bandung Tahun 2021**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pada tahun 2022 terjadi penurunan muka tanah di Kota Bandung dengan nilai penurunan muka tanah tertinggi sebesar  $-0,254\text{m}$ . Sedangkan, nilai penurunan muka tanah terendah sebesar  $-0,116\text{m}$  yang disajikan dalam bentuk peta yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



**Gambar 4. Peta Penurunan Muka Tanah Kota Bandung Tahun 2022**

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengolahan DInSAR pada tahun 2021—2022 didapatkan nilai laju penurunan muka tanah tiap tahunnya. Pada tahun 2021 terjadi penurunan muka tanah di Kota Bandung dengan nilai penurunan muka tanah tertinggi sebesar -0,173m. Sedangkan, nilai penurunan muka tanah terendah sebesar -0,024m. Pada tahun 2022 terjadi penurunan muka tanah di Kota Bandung dengan nilai penurunan muka tanah tertinggi sebesar -0,254m. Sedangkan, nilai penurunan muka tanah terendah sebesar -0,116m.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini maupun penelitian selanjutnya yang serupa yaitu:

1. Nilai laju PMT perlu diverifikasi dengan data GPS dan Levelling agar lebih merepresentasikan kondisi yang aktual.
2. Pengolahan PMT dengan metode DInSAR kedepannya disarankan untuk memakai time frame citra satelit yang lebih banyak.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini khususnya kepada Ibu Dr. Ir. Dewi Kania Sari, M.T. selaku pembimbing selama penelitian ini berlangsung.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Abidin, H. Z., Gumilar, I., Andreas, H., Sidiq, T. P., & Fukuda, Y. (2011). Study on Causes and Impacts of Land Subsidence in Bandung Basin, Indonesia. *TS06G -GNSS and Land Deformation (Flash)*.
- Aji, R. P., Prasetyo, Y., & Awaluddin, M. (2018). Studi Sesar Lembang Menggunakan Citra Sentinel-1a Untuk Pemantauan Potensi Bencana Gempa Bumi. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(4), 304-313.
- Akbar, G. D. P. N., & Setiawan, B. (2022). Analisis Penurunan Muka Tanah Kota Jambi Dengan Metode Differential Interferometry Synthetics Aperture Radar Tahun 2016–2021. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 3(1), 20-29.
- Andreas, H., Abidin, H. Z., Gumilar, I., Sidiq, T. P., Sarsito, D. A., & Pradipta, D. (2018). Insight into the Correlation between Land Subsidence and the Floods in Regions of Indonesia. *Natural Hazards–Risk Assessment and Vulnerability Reduction*.
- Bourgeau-Chavez, L., Riordan, K., Powell, R., Miller, N., & Nowels, M. (2009). Improving wetland characterization with multi-sensor, multi-temporal SAR and optical/infrared data fusion.
- Chen, Y., Zhang, G., Ding, X., & Li, Z. (2000). Monitoring earth surface deformations with InSAR technology: principles and some critical issues. *Journal of Geospatial Engineering*, 2(1), 3-22.
- Scarpa, R., Tilling, R. I., & Chouet, B. A. (1996). New methods and future trends in seismological volcano monitoring. *Monitoring and mitigation of volcano hazards*, 23-97.
- Tomiyama, N. (2010). *Microwave Remote Sensing with Focuses on Forestry and Agriculture* (6-10 November ed.). Hanoi, Vietnam: ISPRS Students Consorsium and WG VI/5 5th Summer School.