

DETEKSI PENURUNAN MUKA TANAH MENGGUNAKAN METODE DINSAR DENGAN DATA SENTINEL 1-A (Studi Kasus: Wilayah Cekungan Bandung, Tahun 2020- 2021)

1. Aditya Firdaus Nusantara
2. Dewi Kania Sari

Jurusan Teknik Geodesi, FTSP
Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: nusantara05@gmail.com

ABSTRAK

Wilayah Cekungan Bandung terletak di daerah pegunungan di tengah Kota Bandung merupakan sebuah zona depresi antara gunung yang memutar bagian tengah. Cekungan Bandung terbagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian timur, tengah dan barat, diawali dari daerah pegunungan yang berada di timur sampai melewati bagian terbawah dari Cekungan Bandung hingga berakhir pada pegunungan di bagian barat. Nilai PMT tertinggi adalah sebesar -21,3 cm yang berada di wilayah Kecamatan Cileunyi hasil penurunan muka Cekungan Bandung tahun 2020-2021 yang dihasilkan dari proses DInSAR telah didapat, hasil tersebut perlu dilakukan uji korelasi untuk melihat bagaimana kekuatan antara hasil PMT DInSAR dengan hasil PMT GPS tahun 2000-2008 dari jurnal yang ditulis oleh Abidin. Hasil koefisien korelasi yang didapat adalah $r = 0,7392$ yang berarti hubungan antara PMT GPS dan PMT DInSAR memiliki hubungan yang cukup kuat. Artinya, jika nilai korelasi (r) tersebut mendekati 1, maka keduanya memiliki hubungan linear yang kuat. Nilai korelasi yang didapat bernilai positif, maka dari itu memiliki arti bahwa jika nilai PMT GPS naik, maka nilai PMT DInSAR naik juga. Sehingga, kedua variabel memiliki hubungan linear (sebanding) yang cukup kuat.

Kata kunci: DInSAR; Nilai Penurunan Muka Tanah; Cekungan Bandung .

ABSTRACT

The Bandung Basin area is located in a mountainous area in the middle of Bandung City, a depression zone between mountains that surrounds the center. The Bandung Basin is divided into three parts, namely the eastern, central and western parts, starting from the mountainous area in the east until passing through the lowest part of the Bandung Basin to ending in the mountains in the west. The highest PMT value is -21,3 cm which is in the Cileunyi Subdistrict as a result of the subsidence of the Bandung Basin in 2020-2021 resulting from the DInSAR process, it is necessary to do a correlation test to see how the strength between the results of PMT DInSAR and the results of PMT is GPS year 2000-2008 from a journal written by Abidin. The result of the correlation coefficient obtained is $r = 0.7392$, which means that the relationship between PMT GPS and PMT DInSAR has a fairly strong relationship. That is, if the correlation value (r) is close to 1, then the two have a strong linear relationship. The correlation value obtained is positive, therefore it means that if the GPS PMT value increases, the DInSAR PMT value increases as well. Thus, the two variables have a fairly strong (comparable) linear relationship.

Keywords: : DInSAR; Land Advancement Value; Bandung Basin.

1. PENDAHULUAN

Penurunan muka tanah (*land subsidence*) merupakan suatu proses gerakan penurunan muka tanah yang didasarkan atas suatu datum tertentu (kerangka referensi geodesi) dimana terdapat berbagai macam variabel penyebabnya (Marfai, 2006). 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 (Abidin dkk., 2015). Penurunan muka tanah akan memberikan dampak yang berbahaya karena dapat mengubah gradien topografi yang akan berdampak pada kerusakan infrastruktur dan bangunan, retaknya permukaan tanah, meningkatnya risiko banjir yang akan berdampak pada pemukiman dan perekonomian warga sekitar (Ehlen dkk., 2007).

Berdasarkan kondisi geologi, daerah dataran Cekungan Bandung terbentuk oleh endapan danau purba yang terdiri atas material lepas berukuran lempung, lanau, pasir, dan kerikil yang bersifat tufaan dan mengandung sisipan breksi sehingga sangat rentan terhadap getaran seismik (Handayani drr., 2009) Cekungan Bandung merupakan wilayah yang cukup rentan dengan penurunan muka tanah (Abidin, 2008; Sumatyo dkk, 2009; Narulita, 2008). Turunnya permukaan tanah di wilayah Cekungan Bandung diduga disebabkan oleh ekstraksi airtanah yang berlebihan (Abidin, 2008). Tercatat hampir semua industri yang ada di Cekungan Bandung menggunakan airtanah sebagai bahan baku untuk keperluan industrinya. Data pengambilan airtanah di Cekungan Bandung cenderung semakin naik dari tahun ke tahun (Wirakusumah, 2006).

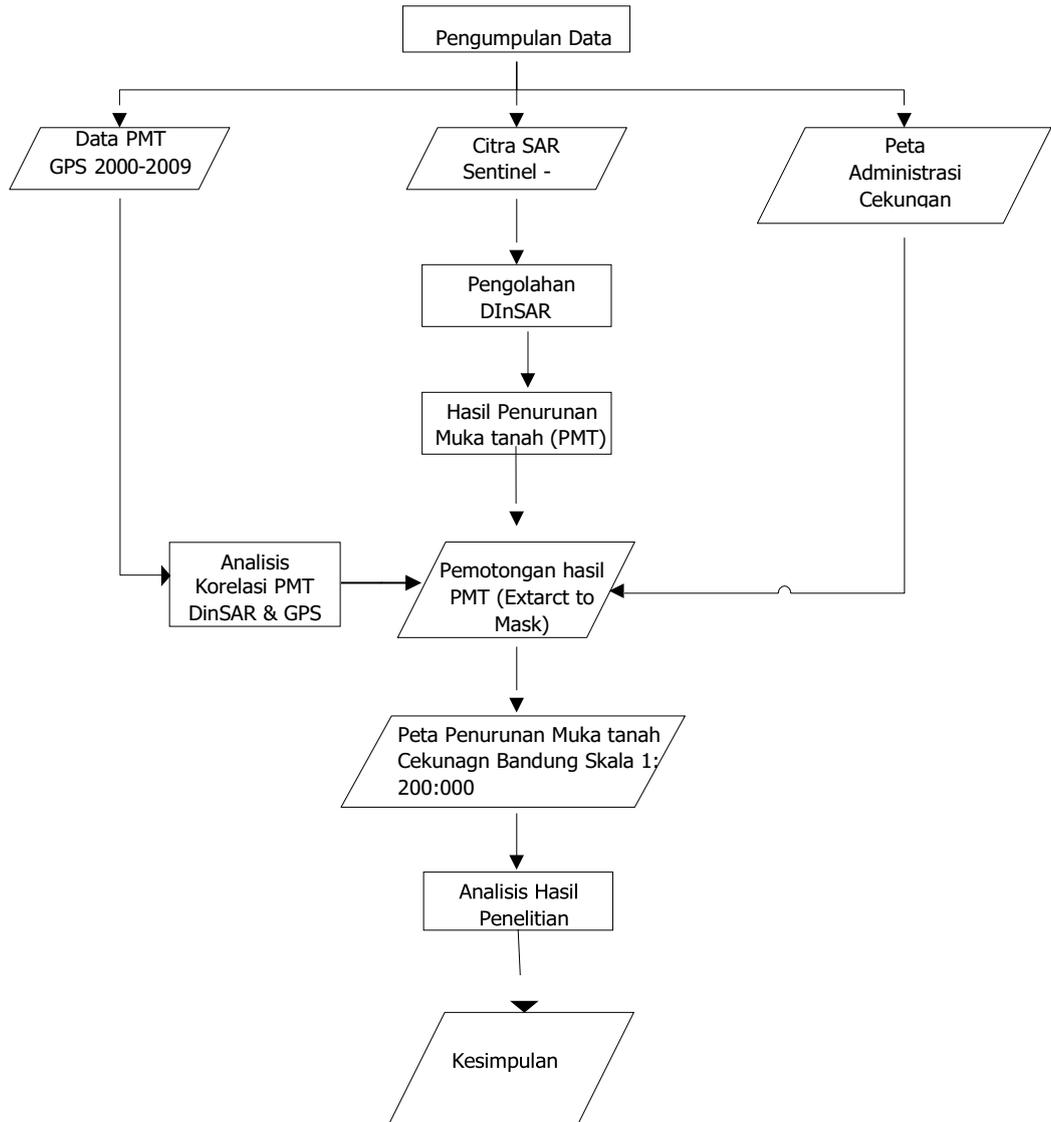
Citra satelit Sentinel-1A adalah citra yang dihasilkan oleh satelit Sentinel-1A yang dirancang dan dikembangkan oleh *European Space Agency* (ESA) pada tahun 2014. Citra Sentinel 1 memiliki tiga pilihan tipe produk, terdiri dari tipe SLC (*Single Look Complex*), tipe GRD (*Ground Range Detected*), dan OCN (*Level-2 Ocean*) (RoseGIS, 2018). Produk SLC terdiri dari data radar yang sudah terfokuskan, geo-referensing menggunakan data orbit dan ketinggian dari satelitnya, dan tersedia pada *slant-range geometry*. Sentinel-1A dapat mengamati permukaan bumi pada waktu siang dan malam hari dengan *repeat cycle* setiap 12 hari. Terdapat empat mode akuisisi yang dipunyai Sentinel-1A yaitu *Stripmap* (SM), *Interferometric Wide Swath* (IW), *Extra Wide Swath* (EW), dan *Wave* (WV). IW merupakan perekaman utama yang fokus pada daratan dimana luasan perekaman adalah 250 km² dan memiliki resolusi spasial 5 m sampai 20 m (*single look*).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Secara umum, tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian Tugas Akhir ini disajikan dalam bentuk diagram alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar:

Gambar 1. Metodologi Penelitian

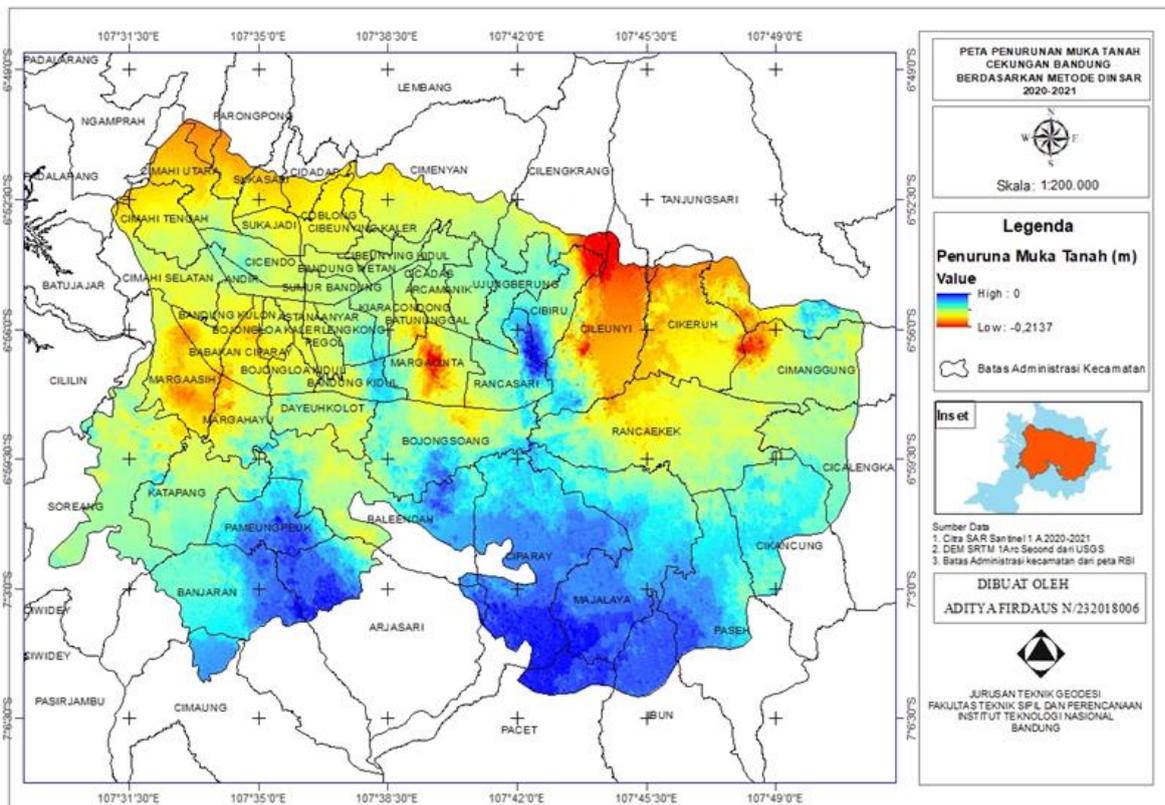


3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Hasil

Berdasarkan metode DInSAR, didapat nilai penurunan muka tanah tertinggi di Cekungan Bandung yaitu sebesar -21,3cm dalam kurun waktu 2020-2021. Pada Gambar 4.2, warna merah menunjukkan tingkat PMT tertinggi terjadi di sebagian wilayah kecamatan Rancaekek, Cileunyi, Bojongsoang, Rancasari, Margacinta, Dayeuh Kolot, Margahayu, Margaasih, Bandung Kulon dan Babakan Ciparay yang termasuk area tengah Cekungan Bandung. Semakin jauh dari area tengah cekungan, tingkat PMT juga semakin berkurang.

Hasil penurunan muka tanah disajikan dalam bentuk peta yang ditunjukkan pada gambar:



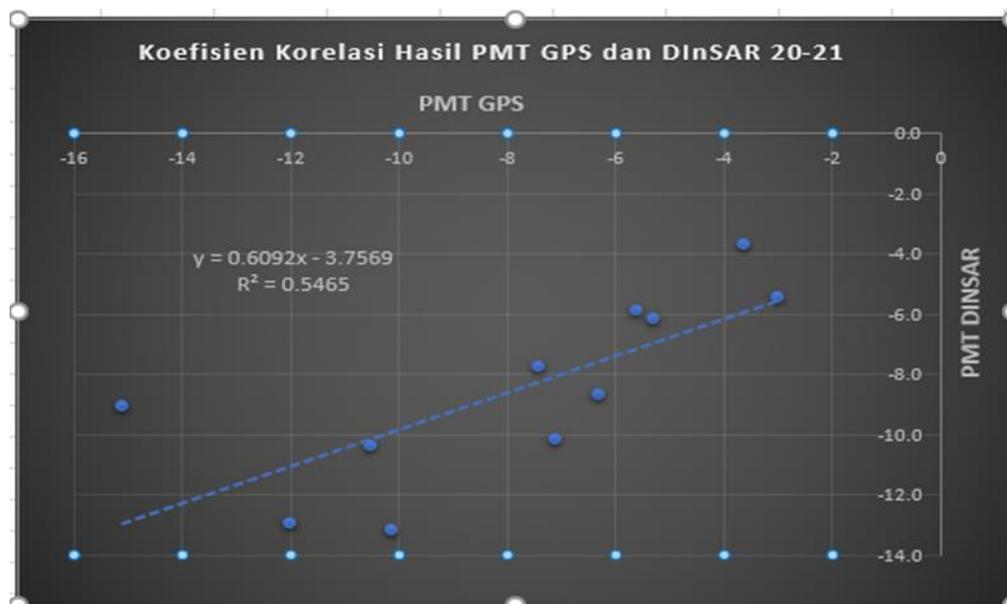
Pada penelitian ini, data penurunan muka tanah hasil proses DInSAR diverifikasi terhadap data penurunan muka tanah hasil pengamatan GPS pada Abidin dkk. (2009). Prosesnya dilakukan pada perangkat lunak ArcGIS 10.3 dengan mengekstrak nilai penurunan muka tanah hasil DInSAR di stasiun- stasiun pengamatan.

Data penurunan muka tanah yang telah didapatkan dengan proses DInSAR untuk selanjutnya dilakukan uji korelasi dengan data penurunan muka tanah hasil pemantauan GPS. Hasil dari penurunan muka tanah dengan DInSAR selanjutnya diekstraksi dengan titik GPS pada perangkat lunak ArcMap 10.8 menggunakan tools *extract values to points*.

NO.	Daerah	Besarnya PMT (cm/th)	
		DInSAR 20-21	GPS
1	Cimahi (CMHI)	-9.1	-15,1
2	Dayeuh Kolot (DYHK)	-13.0	-12,0
3	Rancaekek (RCK2)	-7.8	-7,4
4	Rancaekek (RCK1)	-6.2	-5,3
5	Banjaran (BNJR)	-5.9	-5,6
6	Majalaya (MJL1)	-8.7	-6,3
7	Ciparay (CPRY)	-5.5	-3,0
8	Ujung Berung (UJBR)	-3.7	-3,6
9	Gedebage (GDBG)	-13.2	-10,1
10	Kopo (KPO1)	-10.2	-7,1
11	Kopo (KPO2)	-10.4	-10,5

3.2 Analisis

Setelah hasil penurunan muka Cekungan Bandung tahun 2020-2021 yang dihasilkan dari proses DInSAR telah didapat, hasil tersebut perlu dilakukan uji korelasi untuk melihat bagaimana kekuatan antara hasil PMT DInSAR dengan hasil PMT GPS tahun 2000-2008 dari jurnal yang di tulis oleh H.Z Abidin (2011). Kedua hasil tersebut dibandingkan ke dalam tabel yang telah disajikan pada Tabel untuk selanjutnya dihitung nilai koefisien korelasinya menggunakan rumus pada Persamaan. Hasil koefisien korelasi yang didapat adalah $r = 0,7392$ yang berarti hubungan antara PMT GPS dan PMT DInSAR memiliki hubungan yang cukup kuat. Artinya, jika nilai korelasi (r) tersebut mendekati 1, maka keduanya memiliki hubungan linear yang kuat. Nilai korelasi yang didapat bernilai positif, maka dari itu memiliki arti bahwa jika nilai PMT GPS naik, maka nilai PMT DInSAR naik juga. Sehingga, kedua variabel memiliki hubungan linear (sebanding) yang cukup kuat. Hal tersebut ditunjukkan pada grafik korelasi hubungan kedua hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar:



4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil deteksi penurunan muka tanah (PMT) menggunakan metode DInSAR pada data citra Sentinel 1A menunjukkan bahwa pada kurun waktu tahun 2020—2021 telah terjadi PMT yang relatif tinggi -18 cm sampai dengan -21.3 cm di sebagian area wilayah Cekungan Bandung yaitu di Kecamatan Rancaekek, Cikeruh, Cijerah, Cimanggung, Margacinta, Dayeuh Kolot, Margahayu, Margaasih, Bandung Kulon, dan Babakan Ciparay. Nilai PMT tertinggi adalah sebesar -21,3 cm yang berada di wilayah Kecamatan Cileunyi.
2. Analisis korelasi PMT DInSAR dan PMT GPS korelasi (r) : 0,739 yang berarti hubungannya cukup kuat.

4.2 SARAN

Penulis memiliki saran, jika selanjutnya penelitian serupa akan akan dilaksanakan, yaitu sebagai berikut.

1. Peta PMT hasil DInSAR perlu divalidasi dengan data GPS terbaru agar lebih merepresentasikan kondisi aktual.
2. Pengolahan PMT menggunakan metode DInSAR disarankan menggunakan data citra yang lebih banyak agar diperoleh hasil PMT yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z., Andreas, H., Gumilar, I., & Wibowo, I. R. R. (2015). *On correlation between urban development, land subsidence and flooding phenomena in Jakarta. IAHS-AISH Proceedings and Reports, 370, 15–20.* <https://doi.org/10.5194/piahs-370-15-2015>
- Abidin, H. Z., Andreas, H., Gamal, M., Djaja, R., Murdohardono, D., Rajiyowiryo, H., & Hendrasto, M. (2006). *Studying land subsidence of Bandung basin (Indonesia) using GPS survey technique. Survey Review, 38(299), 397–405.* <https://doi.org/10.1179/sre.2006.38.299.397>
- Andreas, H., Abidin, H. Z., Sarsito, D. A., & Pradipra, D. (2018). *Insight Analysis On Dyke Protection Against Land Subsidence. Geoplanning : Journal of Geomatics and Planning, 5(1), 101–114.*
- Darajat, Rifat. 2018. *Mengunduh Citra Radar Sentinel 1.* RoseGIS Laboratory
- Prasetyo, Judo. 2014. *Studi Penurunan Muka Tanah (Land Subsidence) Menggunakan Metode Permanent Scatterer Interferometric Synthetic Aperture Radar (PS-InSAR) di Kawasan Kota Cimahi-Jawa Barat.* Jurnal TEKNIK: Vol. 35, No. 2
- Islam, Lukman JF. (2017). "Analisis Penurunan Muka Tanah (Land Subsidence) Kota Semarang Menggunakan Citra Sentinel-1 Berdasarkan Metode DInSAR Pada Perangkat Lunak SNAP". Jurnal Geodesi Undip: Vol. 6, No. 2.