



ANALISIS PENURUNAN MUKA TANAH (*LAND SUBSIDENCE*) KOTA BOGOR DENGAN TEKNIK DINSAR (*DIFFERENTIAL INTERFEROMETRIC SYNTHETIC APERTURE RADAR*)

ATIKAH NUR'AINI



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Penurunan Muka Tanah (*Land Subsidence*) Kota Bogor dengan Teknik DInSAR (*Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar*)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Atikah Nur'Aini
F4401201044



ABSTRAK

ATIKAH NUR'AINI. Analisis Penurunan Muka Tanah (*Land Subsidence*) Kota Bogor dengan Teknik DInSAR (*Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar*). Dibimbing oleh MOH YANUAR JARWADI PURWANTO dan MOH. FIFIK SYAFIUDIN.

Perkembangan kota yang terjadi di berbagai sektor ini baik industri, ekonomi, transportasi dan berbagai sektor lainnya secara alami akan menimbulkan kerawanan terhadap banjir dan penggenangan yang diikuti dengan penurunan muka tanah. Proses penurunan muka tanah yang terjadi secara perlahan dan tidak disadari cenderung akan semakin memperbesar kemungkinan terjadinya berbagai kerugian. Melalui penelitian ini akan didapatkan pola penurunan muka tanah dan korelasinya dengan kepadatan penduduk serta penggunaan lahan. Penelitian ini menggunakan data *C-band* yang bersumber dari COMET-LiCS dan pola *deformation fringe* berbentuk *concentric ring*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil perhitungan laju penurunan muka tanah menunjukkan *trend* kenaikan dalam rentang waktu 5 tahun terakhir (2019 – 2023). Laju penurunan muka tanah yang terjadi juga tidak terlalu dipengaruhi oleh kepadatan penduduk di Kota Bogor khususnya Kecamatan Bogor Barat, akan tetapi membentuk pola penggunaan lahan yang cenderung didominasi oleh wilayah permukiman. Hal tersebut dapat terjadi akibat faktor pembebanan bangunan, eksploitasi air tanah, hingga faktor alam serta aktivitas manusia lainnya.

Kata kunci: Bogor Barat, COMET-LiCS, DInSAR, penurunan muka tanah

ABSTRACT

ATIKAH NUR'AINI. Land Subsidence Analysis of Bogor City with DInSAR (*Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar*) Technique. Supervised by MOH YANUAR JARWADI PURWANTO and MOH. FIFIK SYAFIUDIN.

The city's development in various sectors such as industry, economy, transportation, and many other sectors will naturally lead to flooding and inundation followed by land subsidence. The process of land subsidence that occurs slowly and unnoticed tends to increase the possibility of various losses. Through this research, the pattern of land subsidence and its correlation with population density and land use will be obtained. This research uses C-band data from COMET-LiCS and a concentric ring-shaped deformation fringe pattern. Based on the research that has been conducted, the results of the calculation of the land subsidence rate show an upward trend in the span of the last 5 years (2019 - 2023). The rate of subsidence that occurs is also not greatly influenced by population density in Bogor City, especially West Bogor District but forms a land use pattern that tends to be dominated by residential areas. This can occur due to building loading factors, groundwater exploitation, natural factors, and other human activities.

Keywords: Bogor Barat, COMET-LiCS, DInSAR, land subsidence



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS PENURUNAN MUKA TANAH (*LAND SUBSIDENCE*) KOTA BOGOR DENGAN TEKNIK DINSAR (*DIFFERENTIAL INTERFEROMETRIC SYNTHETIC APERTURE RADAR*)

ATIKAH NUR'AINI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Moh. Fifik Syafiudin ST, PG. Dipl, M.Tech
- 2 Tri Sudibyو, S.T., M.T., Ph.D.



Judul Skripsi : Analisis Penurunan Muka Tanah (*Land Subsidence*) Kota Bogor dengan Teknik DInSAR (*Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar*)

Nama : Atikah Nur'Aini
NIM : F4401201044

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Moh Yanuar Jarwadi Purwanto, MS, IPU
NIP. 19590425 198303 1 002



Pembimbing 2:
Moh. Fifik Syafiudin, S.T., PG. Dipl., M. Tech
NIP. 19750203 200212 1 003



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan:
Dr. Ir. Erizal, M.Agr. IPM.
NIP. 19650106 199002 1 001



Tanggal Ujian:
4 Juni 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai bulan Mei 2024 ini ialah mengenai *land subsidence*, dengan judul “Analisis Penurunan Muka Tanah (*Land Subsidence*) Kota Bogor dengan Teknik DInSAR (*Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar*)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak yang berperan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada :

1. Dr. Ir. Moh Yanuar Jarwadi Purwanto dan Moh. Fifik Syafiudin, ST., PG. Dipl, M. Tech. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPM. selaku Ketua Departemen/Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah membantu dalam memberikan arahan serta saran dalam penyusunan skripsi.
3. Tri Sudiby, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji bagian luar divisi pada sidang akhir.
4. Bapak Mujiono, Ibu Laminah serta Kak Rizki dan Kak Agnes atas dukungan dan doa terbaiknya.
5. TELEBABIES yang telah kebersamai selama kehidupan akhir perkuliahan dan selalu mendukung segala kegiatan penulis di Teknik Sipil dan Lingkungan (Tazkia Tiara Ihsani, Camelia Yuliani Putri, Putri Andary Septiani, Shahia Awliya Wijayanto, Aulia Nisa, Fina Eprida, dan Salsabila Putri K).
6. Alimah Hasyiyati Sahda dan Gagas Afdzal Madani yang selalu mendukung segala proses kegiatan yang penulis lakukan.
7. Rekan satu bimbingan (Izzatullatifa, Kevin Arvariandi N, Muhammad Naufal Zhafran, M. Rabil Septinas, Muhammad Reza Nauvaldi) yang telah memberi semangat, dukungan serta kebersamai selama proses bimbingan.
8. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 57 (SIL57) yang telah kebersamai kehidupan perkuliahan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

Atikah Nur'Aini



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR ARTI LAMBANG	xi
DAFTAR ISTILAH	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penurunan Muka Tanah dan Faktor Penyebab	4
2.2 Dampak Penurunan Muka Tanah (PMT)	4
2.3 Metode DInSAR	4
2.4 Citra Sentinel-1A	5
2.5 <i>Interferogram</i>	6
2.6 Koherensi	7
2.7 COMET-LiCS	7
2.8 <i>Fringe</i>	7
2.9 <i>Noise</i>	8
2.10 Kepadatan Penduduk	8
2.11 Penggunaan Lahan	8
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode DInSAR	10
3.4 Tahap <i>Preprocessing</i>	12
3.5 Pemilihan Data <i>Interferogram</i>	12
3.6 Interpretasi <i>Interferogram</i>	12
3.7 Analisis dan Perhitungan Laju Penurunan Muka Tanah (PMT)	13
3.8 Korelasi PMT dengan Penggunaan Lahan dan Kepadatan Penduduk	13
3.9 Tahap <i>Post-processing</i>	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 <i>Interferogram (DInSAR Processing)</i> dan Koherensi	16
4.2 Laju Penurunan Muka Tanah (PMT)	17
4.3 Korelasi PMT dengan Kepadatan Penduduk dan Penggunaan Lahan	19
4.4 Visualisasi Hasil Pengolahan <i>Interferogram</i>	21
4.5 Pengamatan Visual di Lapangan Dampak PMT	25
SIMPULAN DAN SARAN	28

Hak Cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



5.1 Simpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	54

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi data citra Sentinel-1A	10
2	Klasifikasi nilai koherensi	12
3	Data <i>interferogram</i> citra Sentinel-1A	16

DAFTAR GAMBAR

1	Geometri InSAR untuk estimasi perpindahan permukaan bumi (Pepe dan Calo 2017)	5
2	Lokasi Penelitian	9
3	Proses dalam teknik DInSAR (Gormus <i>et al.</i> 2013)	10
4	Diagram alir proses metode <i>two-pass</i> DInSAR (Nela <i>et al.</i> 2018)	11
5	Pola <i>concentric ring</i> dan letak <i>fringe</i> ID A2 tahun 2019	13
6	Pengaturan <i>layer properties fringe</i> ID E3 visualisasi hasil PMT	14
7	Diagram alir penelitian	15
8	Grafik laju penurunan muka tanah di Kecamatan Bogor Barat	17
9	Grafik laju penurunan muka tanah di Kecamatan Bogor Utara, Bogor Tengah, dan Bogor Selatan	18
10	Grafik laju penurunan muka tanah dan kepadatan penduduk Kecamatan Bogor Barat (Analisis dan BPS Kota Bogor 2019-2023)	20
11	Peta penggunaan lahan Kecamatan Bogor Barat (Peta Rupa Bumi Indonesia tahun 2022)	21
12	Visualisasi peta penurunan muka tanah <i>fringe center</i> ID A1	22
13	Visualisasi peta penurunan muka tanah <i>fringe center</i> ID B1	22
14	Visualisasi peta penurunan muka tanah <i>fringe center</i> ID C2	23
15	Visualisasi peta penurunan muka tanah <i>fringe center</i> ID D1 dan D2	23
16	Visualisasi peta penurunan muka tanah <i>fringe center</i> ID E1, E2, dan E3	24
17	Persebaran titik <i>fringe center</i> ID	25
18	Hasil pengamatan visual di lapangan dampak dari PMT (A) Jalan Raflesia Raya, Cilendek Timur, Bogor Barat; (B) Terminal Bubulak, Bubulak, Bogor Barat	25
19	Hasil pengamatan visual di lapangan dampak dari PMT (A) Jalan A. Yani, Tanah Sereal; (B) GOR Pajajaran, Jalan Pemuda, Tanah Sereal	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Laju penurunan muka tanah	35
2	Pola <i>concentric ring</i> dan letak <i>fringe</i> ID	38
3	Visualisasi peta penurunan muka tanah	41
4	Hasil pengamatan visual di lapangan dampak PMT	43
5	Hasil pengamatan visual dampak PMT dengan <i>Google Earth Pro</i>	46

DAFTAR SINGKATAN

BPS	: Badan Pusat Statistik
COMET-LiCS	: <i>Centre for the Observation and Modelling of Earthquakes, Volcanoes, and Tectonics</i>
DEM	: <i>Digital Elevation Model</i>
DInSAR	: <i>Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar</i>
ESA	: <i>European Space Agency</i>
HH	: Horizontal-Horizontal
HV	: Horizontal-Vertikal
InSAR	: <i>Interferometric Synthetic Aperture Radar</i>
LiCSAR	: <i>Looking Into Continents from Space with Synthetic Aperture Radar</i>
LOS	: <i>Line of Sight</i>
NERC	: <i>Natural Environment Research Council</i>
PMT	: Penurunan Muka Tanah
SAR	: <i>Synthetic Aperture Radar</i>
VH	: Vertikal-Horizontal
VV	: Vertikal-Vertikal

DAFTAR ARTI LAMBANG

$\Delta\varphi$: Fasa
$\Delta\varphi_{displ}$: Fasa pergeseran
$\Delta\varphi_{topo}$: Fasa topografi
$\Delta\varphi_{orb}$: Fasa orbit
$\Delta\varphi_{atm}$: Fasa atmosfer
$\Delta\varphi_{scatt}$: Fasa hamburan
$\Delta\varphi_{noise}$: Fasa derau
λ	: Panjang gelombang citra

DAFTAR ISTILAH

Antropogenik	: Segala sesuatu yang disebabkan, dihasilkan maupun dipengaruhi oleh manusia
<i>Ascending</i>	: Arah gerak satelit dari selatan ke utara saat melintasi wilayah yang diamati

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Baseline

: Menggambarkan perbedaan posisi antar dua citra radar yang diambil pada waktu yang berbeda

Backscatter

: Sinyal radar yang dipantulkan kembali dari permukaan bumi

C-band

- : • Jenis frekuensi gelombang radar yang mempunyai panjang gelombang 5,6 cm.
- C-band mampu menembus awan dan hujan.

Citra Satelit

: Gambaran permukaan bumi yang dihasilkan dari perekaman satelit

Concentric Ring

- : • Lingkaran terang dan gelap yang berpusat pada titik perubahan
- Informasi perubahan deformasi permukaan

Coregistration

: Proses dalam DInSAR untuk memastikan target di permukaan bumi tergabung ke piksel yang sama pada citra *master* dan *slave*

Dekorelasi

: Perubahan korelasi antar dua citra radar yang diambil pada waktu yang berbeda

Defo-pair

- : • Pasangan citra yang dipakai untuk memantau deformasi permukaan
- Pasangan citra terdiri dari citra sebelum dan sesudah waktu pemantauan

Fasa Derau

Perubahan fase *interferogram* akibat faktor lain selain

Fasa Hamburan

: deformasi seperti variasi kepadatan atmosfer, perubahan vegetasi, hingga aktivitas geologi dan perubahan air tanah

Phase Noise

Fringe

: Pola pada citra *interferogram*

Gamma SAR

- : • Salah satu dari tiga parameter *backscatter coefficient* selain sigma dan beta
- Menggambarkan intensitas sinyal radar yang dipantulkan kembali dari permukaan bumi

Geo.cc

Geo.diff

Geo.diff_unfiltered

Geo.unw

: Jenis *file* di dalam data *interferogram*

Interferogram

: Citra yang dihasilkan dari penggabungan dua citra radar pada waktu akuisisi yang berbeda

Interferometric

: Teknik yang memanfaatkan dua citra radar

Koherensi

: Tingkat kesesuaian atau kemiripan antara dua citra

L-band

- : • Jenis frekuensi gelombang radar dalam spektru 1-2 GHz
- Dapat menembus awan, kabut, hujan, badai, vegetasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

<i>Master SLC</i>	: Citra radar SLC (<i>Single Look Complex</i>) yang digunakan sebagai referensi dalam proses interferometric
<i>Natural Breaks (Jenks)</i>	: Metode pengelompokan nilai-nilai dalam berbagai kelas dengan meminimalkan deviasi rata-rata
<i>Noise</i>	: Gangguan atau ketidakteraturan yang mempengaruhi hasil deformasi
<i>Orbit</i>	: Jalur melengkung di ruang angkasa yang diikuti suatu objek saat mengelilingi benda langit lain
<i>Pre-processing</i>	: Tahap awal sebelum analisis dimulai dari koregistrasi citra, penghapusan topografi, hingga visualisasi hasil
<i>Phase</i>	
<i>Phase Difference Cycle</i>	: Perubahan fase gelombang radar diantara dua citra radar
<i>Phase Removal</i>	: Penghapusan kontribusi fase yang tidak relevan dari <i>interferogram</i>
<i>Polarisasi</i>	: Orientasi gelombang radar yang dipancarkan oleh satelit yang kemudian diterima kembali sensor radar di permukaan bumi.
<i>Post-processing</i>	: Langkah untuk memastikan hasil analisis mempunyai nilai akurasi yang tinggi
<i>Resampling</i>	: Proses perubahan resolusi atau ukuran piksel pada citra radar
<i>Resolusi</i>	: Tingkat detail yang dapat diamati dari suatu citra
<i>Satelit</i>	: Benda yang mengorbit benda lain dengan periode revolusi dan rotasi tertentu
<i>Sentinel-1AA</i>	: Satelit pertama dalam program Copernicus yang diluncurkan ESA
<i>Shapefile</i>	: Format data geospasial yang digunakan untuk menyimpan informasi geometri dan atribut terkait dalam sistem informasi geografis
<i>Side-looking</i>	: Geometri pencitraan dimana citra radar diambil dari samping
<i>Slave SLC</i>	: Citra yang diambil setelah citra <i>master</i>
<i>Spatial reference</i>	: Sistem koordinat yang digunakan dalam menggambarkan lokasi geografis di permukaan bumi
<i>Spektral</i>	: Interval panjang gelombang
<i>Temporal</i>	: Perbedaan waktu antara pengambilan citra radar
<i>Three-pass</i>	: <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan tiga pasang citra radar (citra <i>master</i>, <i>intermediate</i>, dan <i>slave</i>) • Memperhitungkan efek topografi
<i>Topografi</i>	: Gambaran permukaan bumi termasuk di dalamnya bentuk, elevasi dari daratan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Topo-pair

Tracking

Two-pass

@Hak cipta milik IPB University

Unwrapping

Weighted Power Spectrum

X-band

- : Pasangan citra radar
- : Melacak pergerakan atau lokasi suatu objek
- :
 - Menggunakan dua pasang citra radar yaitu *master* dan *slave*
 - Tidak memperhitungkan efek topografi
- : Proses menghilangkan diskontinuitas fase yang terbungkus (*wrapped*) pada *interferogram*
- : Analisis spectral sinyal *interferogram* dimana menggabungkan faktor bobot untuk analisis karakteristik sinyal dan *noise*
- :
 - Jenis frekuensi gelombang radar yang mempunyai panjang gelombang 3 cm hingga 3,75 cm
 - Mampu menembus awan dan hujan
 - Resolusi spasial yang tinggi dan sensitivitas terhadap deformasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.