

SKRIPSI

ANALISIS LAND SUBSIDENCE KOTA JAMBI DENGAN METODE DIFFERENTIAL INTERFEROMETRY SYNTHETIC APERTURE RADAR BERBASIS ZONASI GEOLOGI



Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Geologi

OLEH :

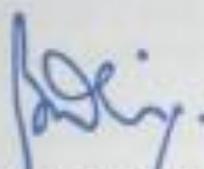
Gallant Dwi Pangestu Nugroho Akbar
03071281823033

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

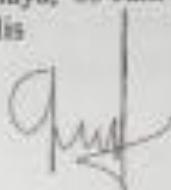
HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Land Subsidence Kota Jambi Dengan Metode
Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar Berbasis
Zonasi Geologi
2. Peneliti
a. Nama lengkap : Gallant Dwi Pangestu Nugroho Akbar
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. NIM : 03071281823033
d. Alamat rumah : Jl. Lindung Indah I Blok L no 7 Kota Jambi
e. Telepon/HP/email : 0895619820875/gallantpangestu25@gmail.com
3. Nama Pengaji I : Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, MSc. ()
4. Nama Pengaji II : Harmani, S.T., M.T. ()
5. Jangka Waktu Penelitian
a. Persentuan Lapangan : Tiga Bulan
b. Sidang Sarjana :
6. Pendanaan
a. Sumber dana : Dana pribadi
b. Besar dana : Rp. 1.000.000,00 (Satu juta rupiah)

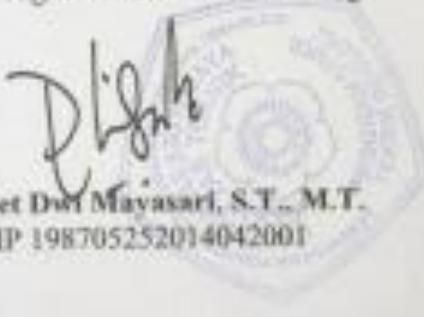
Menyetujui,
Pembimbing


Budhi Setiawan, Ph.D.
NIP 197214121999031002

Indralaya, 05 Juni 2022
Penulis


Gallant Dwi Pangestu
03071281823033

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Geologi


Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T.
NIP 198705252014042001

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis *Land Subsidence* Kota Jambi Dengan *Metode Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar* Berbasis Zonasi Geologi” sebagai persyaratan dalam memperoleh gelar sarana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada.

Penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran. Dalam penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, dan dukungannya kepada :

1. Kedua orangtua dan kakak saya, yang senantiasa mengirimkan doa, semangat, serta dukungannya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Budhi Setiawan, Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah memotivasi, memberikan ilmu dan bimbingannya kepada penulis.
3. Pembimbing Akademik Bapak Yogie Zulkurnia Rochamana S.T., M.T. dan tim dosen lainnya yang telah memberikan ilmu dan saran yang berguna untuk saya selama menyusun laporan dan dalam perkuliahan.
4. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi (HMTG “Sriwijaya”)
5. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Jambi (Himaja Unsri)
6. Sahabat penulis dari Al Azhar, Man 2 Kota Jambi, Teknik Geologi yang telah memberikan semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini
7. Para *Ex Support System* penulis dari semester 1 sampai Semester 8 yang telah memberikan semangat, motivasi, dan menemani walaupun tidak sampai akhir.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembacanya nanti. Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Indralaya, 05 Juni 2022

Penulis,

Gallant Dwi Pahestu



NIM. 03071281823033

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Indralaya, 05 Juni 2022

Penulis,

Gallant Dwi Pangestu



NIM. 03071281823033

ANALISIS LAND SUBSIDENCE KOTA JAMBI DENGAN METODE DIFFERENTIAL INTERFEROMETRY SYNTHETICS APERTURE RADAR BERBASIS ZONASI GEOLOGI

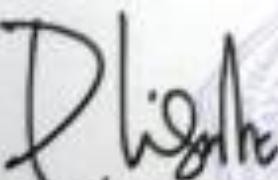
ABSTRAK

Kota Jambi merupakan salah satu kota yang berkembang pesat di Indonesia sekaligus ibu kota dari Provinsi Jambi. Mengalami peningkatan penduduk yang sangat pesat setiap tahunnya. Peningkatan penduduk tersebut disertai dengan pembangunan infrastruktur dan kebutuhan air tanah. Secara geologi sebagian wilayah Kota Jambi terbentuk dari formasi geologi berumur Kuarter yang masih tergolong muda sehingga kemungkinan dapat terjadi kompaksi yang dapat menyebabkan penurunan muka tanah. Pengambilan air tanah secara berlebihan juga dapat menyebabkan terjadinya *Land Subsidence*. Untuk meminimalisir terjadinya dampak yang di timbulkan diperlukan adanya pemantauan sebagai upaya mitigasi bencana. penelitian ini memanfaatkan citra SAR (*Synthetics Aperture Radar*). Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan pemetaan wilayah penurunan muka tanah Kota Jambi dengan metode DInSAR (*Differential Interferometric Synthetics Aperture Radar*), metode ini mempunyai ketelitian mencapai sentimeter untuk melihat besar deformasi. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah citra satelit sentinel-1a level 1 (2016 – 2021) dan data penduduk dari badan pusat statistik. Data tersebut diolah menggunakan software SNAP (*Sentinel Application Platform*) dan ArcGIS 10.6. Hasil dari pengolahan DInSAR menunjukkan daerah Kota Jambi mengalami *subsidence* di dominasi pada wilayah pusat kegiatan penduduk dengan tingkat penggunaan lahan yang tinggi, nilai rata-rata per tahun sebesar 11,28 cm/tahun, dan subsidence maksimum per tahun sebesar -8,6 cm pada tahun 2019 di kecamatan Jambi Selatan dan kecamatan Pasar sebesar -7,7 cm pada tahun 2021.

Kata Kunci : DInSAR, Geologi, Sentinel, SNAP, Subsidence

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Geologi

Indralaya, 05 Juni 2022
Pembimbing



Elisabet Bwi Maysari, S.T., M.T.
NIP 198705252014042001



Budhi Setiawan, Ph.D.
NIP 197211121999031002

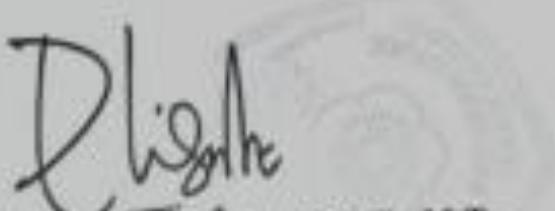
**LAND SUBSIDENCE ANALYSIS OF JAMBI CITY WITH DIFFERENTIAL
INTERFEROMETRY SYNTHETICS APERTURE RADAR METHOD BASED
ON GEOLOGICAL ZONATION**

ABSTRACT

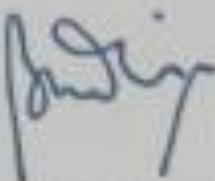
Jambi City is one of the fastest-growing cities in Indonesia and the capital city of Jambi Province. The population is experiencing a very rapid increase every year. The population is accompanied by increased infrastructure development and groundwater needs. Geologically the area of Jambi City is formed from geological formations that are a quarter of the age that is still young, so it is possible that compaction can occur, which can cause land subsidence. Excessive water withdrawal can also cause land subsidence. To minimize the impact it causes, monitoring is needed as a disaster mitigation effort. This research utilizes SAR (Synthetic Aperture Radar) imagery. This research aims to map the sub-centimeter area of Jambi City using the DInSAR (Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar) method, and this method has an accuracy of reaching sub-centimeters for large deformations. The data used in this study are sentinel-1a level 1 satellite imagery (2016 – 2021) and population data from the Central Statistics Agency. The data is processed using SNAP software (Sentinel Application Platform) and ArcGIS 10.6. The results of the DInSAR management show that the Jambi City area has subsidence dominated by the center of population activity with a high level of land use, an average annual value of 11.28 cm/year, and maximum annual subsidence of -8.6 cm in 2019 in South Jambi sub-district and Pasar sub-district by -7.7 cm in 2021.

Keywords: DInSAR, Geology, Sentinel, SNAP, Subsidence

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Geologi


Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T.
NIP 198705252014042001

Indralaya, 05 Juni 2022
Pembimbing



Budhi Setiawan, Ph.D.
NIP 197211121999031002

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Lokasi dan Ketersampaian Daerah.....	4
BAB II	5
GEOLOGI REGIONAL	5
2.1 Tatatan Tektonik	5
2.2 Stratigrafi Regional	7
2.3 Struktur Geologi.....	9
BAB III.....	11
3.1. Land Subsidence	11
3.2 SAR (Synthetic Aperture Radar)	12
3.2.1 Prinsip Pencitraan <i>Synthetic Aperature Radar</i> (SAR).....	13
3.3 Differential Interferometry <i>Synthetic Aperture Radar</i> (DInSAR)	15
3.4. Citra Satelit Sentinel-1	17
3.5. SNAP.....	20
3.6. Geologi Pengembangan Wilayah.....	21

BAB IV	24
METODOLOGI PENELITIAN	24
4.1 Tahap Pendahuluan	24
4.2. Tahap Pengumpulan Data	25
4.3. Tahap analisis dan Interpretasi Data	30
4.3.1 Tahap <i>Processing Data</i> Sentinel-1A	31
4.3.2. Tahap Interpretasi Citra	39
4.4 Hasil Penelitian	40
BAB V	41
HASIL DAN PEMBAHASAN	41
5.1 Geologi Lokal.....	41
5.2 Hasil	43
5.2.1 Hasil Pre-Processing Data DInSAR	43
5.2.2 Estimasi Panjang Baseline dan Interval Waktu.....	44
5.2.3 Amplitude dan Interferogram Phase	45
5.2.4. Topography Removal dan Phase Unwrapping	47
5.2.5. Line of Sight Displacement	49
5.2.6 Nilai Koherensi.....	50
5.3 Pembahasan.....	51
5.3.1 Analisis besar <i>land subsidence</i> pada daerah penelitian.....	51
5.3.3 Korelasi <i>Land Subsidence</i> terhadap kondisi Geologi	61
5.3.4. Korelasi <i>Land subsidence</i> terhadap Perubahan Lahan	64
5.3.5 Land subsidence terhadap penggunaan lahan.....	70
5.3.6 Kuesioner Penggunaan Air Tanah Kota Jambi	72
5.3.7 Faktor Penyebab <i>Land Subsidence</i> Kota Jambi.....	75
5.3.8 Mitigasi Bencana Land subsidence	76
KESIMPULAN	77
DAFTAR PUSTAKA.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2 Peta Administrasi Kota Jambi.....	4
Gambar 2.1 Peta Tektonik dan Sebaran Struktur Cekungan Sumatera Selatan (Bishop,2001)	6
Gambar 2.2 Peta Elemen Tektonik sub-Cekungan Jambi, Cekungan Sumatera Selatan. Terlihat lapangan Kenali Asam adalah bagian dari Tempino – Kenali Asam Deep	7
Gambar 2.3 Stratigrafi regional daerah penelitian (dimodifikasi dari Ginger dan Fielding, 2005).	9
Gambar 2.4 Peta Struktur di Cekungan Sumatera Selatan (Ginger dan Fielding, 2005)	10
Gambar 3.1 Skematik terjadinya land subsidence di kota kota besar (Syawal,2013))	11
Gambar 3.2 Geomteri Pencitraan SAR (Sandwell, et al., 2011)	13
Gambar 3.3 Azimuth dan Range (ESA, 2000)	15
Gambar 3.4 Geometri Three-Pass DInSAR (Sharav, 2003).....	16
Gambar 3.5 Geometri pada Pencitraan Satelit Radar pada Arah antara Ascending dan Descending Hubungannya dengan LoS Displacement (Hu, et al., 2014)	17
Gambar 3.6 Sentinel-1A Product Mode (ESA, 2013)	18
Gambar 3.7 Skema Pencitraan Sentinel-1 TOPS (Haghghi & Motagh, 2017)	19
Gambar 3.8 Sentinel-1 Mission Fact (ESA, 2000)	20
Gambar 4.1Kenampakan website Sentinel-1 Scientific Data Hub untuk mengunduh data citra satelit Sentinel-1 A	26
Gambar 4.2 Kenampakan website Alaska Satellite Facility untuk mengunduh data citra satelit Sentinel-1 A.....	26
Gambar 4.3 Kenampakan website Unavco untuk mengunduh data citra satelit Sentinel-1 A	27
Gambar 4.4 Kenampakan website BAPPEDA Kota Jambi.....	29
Gambar 4.5 Kenampakan website Indonesia Geoportal.....	30
Gambar 4.6 Kenampakan website DEMNas untuk mengunduh data DEM seluruh Indonesia	30
Gambar 4.7 Tampilan Perangkat Lunak SNAP.....	31
Gambar 4.8 Citra Master dan Slave	32
Gambar 4.9 Data Baseline citra Master dan Slave.	32
Gambar 4.10 Pengabungan citra master dan slave menggunakan tools create stack	33
Gambar 4.11 Hasil dari tahapan Topsar Debust.	34
Gambar 4.12 Goldstein Phase Filtering	35
Gambar 4.13 Proses phase unwrapping pada tools CMD	37
Gambar 4.14 Proses phase displacemet	38
Gambar 5.1 Peta Geologi lokal daerah penelitian (Hermanto, Mangga dan Santosa, 1993)41	
Gambar 5.2 Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian (Hermanto .et al, 1993)	42
Gambar 5.3 Persebaran posisi Center Point dari 12 citra SAR	45

Gambar 5.4 Amplitude pasangan citra satelit 04012016 – 05122016.....	46
Gambar 5.5 (a)Interferogram phase citra 24012019 – 20112019 (b) Interferogram phase after filtered pasangan citra 24012019 – 20112019.....	47
Gambar 5.6 Phase topography removal citra 24012019 – 20112019.....	48
Gambar 5.7 Phase Unwrapping	49
Gambar 5.8 phase to displacement	50
Gambar 5.9 (A) Koherensi Pasangan Citra 20160519 dan 20160706 (B) Grafik Frekuensi Nilai Koherensi	51
Gambar 5.10 Peta sebaran Land subsidence Kota Jambi secara time series tahun 2016 - 2021	52
Gambar 5.11 Grafik Land Subsidence 2016 - 2021	53
Gambar 5.12 Peta Land Subsidence Kota Jambi tahun akuisisi 4 Januari 2016 sampai.....	54
Gambar 5.13 Peta Land Subsidence Kota Jambi tahun akuisisi 22 Januari 2017 sampai 24 Desember 2017	55
Gambar 5.14 Peta Land Subsidence Kota Jambi tahun akuisisi 29 Januari 2018 sampai 19 Desember 2019	56
Gambar 5.15 Peta Land Subsidence Kota Jambi tahun akuisisi 24 Januari 2019 sampai 20 November 2019.....	57
Gambar 5.16. Gambar 5. 16 Peta Land Subsidence Kota Jambi tahun akuisisi 12 Februari 2020 sampai 15 September 2020	58
Gambar 5.17 Peta Land Subsidence Kota Jambi tahun akuisisi 02 Februari 2021 sampai 02 Oktober 2021	59
Gambar 5.18 Litologi yang ditemukan berupa endapan alluvium.....	62
Gambar 5.19 Peta Overlay Kondisi Geologi terhadap Subsidence Kota Jambi.....	63
Gambar 5.20 Peta titik validasi <i>land subsidence</i> Kota Jambi.....	64
Gambar 5.21.Gambar 5. 21 (A) Kerusakan Jalan Bergelombang (B) Bangunan Pemukiman di kelurahan selincah	65
Gambar 5.22 Peta dan Grafik cross section Kelurahan Selincah	66
Gambar 5.23 Peta dan Grafik Cross Section titik validasi Kelurahan Talang Bakung	66
Gambar 5.24 Amblesan Tanah di Kelurahan Talang Bakung	67
Gambar 5.25 Peta dan Grafik Cross section titik validasi Pasar Jambi	68
Gambar 5.26 (A) Kenampakan Citra satelit titik validasi (B) Bangunan Pemukiman (C) Kondisi Jalan Rusak.....	68
Gambar 5.27 Peta dan Grafik cross section titik validasi Danau Sipin	69
Gambar 5.28 (A) dan (B) Amblesan tanah di pinggiran danau (B) Kenampakan <i>oxbow lake</i> dari citra satelit.....	70
Gambar 5.29 Diagram presentase penggunaan lahan	71
Gambar 5.30 Peta Penggunaan Lahan Kota Jambi.....	72
Gambar 5.31 Peta 3D Urban model.....	72
Gambar 5.32 Diagram Jenis Sumber Air Tanah yang digunakan perhari	73
Gambar 5.33 Diagram Kedalam Sumur Air Tanah	73

Gambar 5.34 Diagram Jumlah Debit Pemakaian Dalam 1 Hari.....	74
Gambar 5.35 Diagram Jumlah Debit Pemakaian Dalam 1 Hari.....	74
Gambar 5.36 Diagram Penggunaan Air Tanah Dalam Sehari.....	74
Gambar 5.37 Diagram Pemakaian Air Tanah Dalam Sehari.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Panjang Gelombang dan Frekuensi Radar SAR	12
Tabel 3.2 Resolusi pada citra sentinel-1	18
Tabel 3.3 Karakteristik pada Interferometric Wide (IW) Mode	19
Tabel 3.4 Off Nadir dan Incidence Angels pada IW Mode	20
Tabel 4.1 Citra Sentinel-1 A yang digunakan dari 2016-2021	27
Tabel 4.2 Data Dokumen RPIJM.....	28
Tabel 5.1 Data Orbit Citra Synthetic Apperature Radar.....	43
Tabel 5.2 Estimasi Nilai Perpendicular dan Temporal Baseline	44
Tabel 5.3 Perbandingan Besaran Nilai <i>Subsidence</i> Kota Jambi 2016 - 2021.....	60
Tabel 5.4 Presentase Formasi Geologi Kota Jambi	61
Tabel 5.5 Titik validasi	65
Tabel 5.6 Penggunaan lahan Kota Jambi.....	70

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tahapan dari komponen-komponen yang mendasari penelitian yang akan dijelaskan. Tingkatan-tingkatan dalam bab ini meliputi latar belakang penelitian, makna dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, dan ketercapaian dalam wilayah penelitian. Data yang ada di penelitian ini berupa hasil dari metode pendekatan, interpretasi, perhitungan beberapa parameter *land subsidence* dilanjutkan dengan observasi lapangan.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan satu diantara banyak negara yang mempunyai banyak kota besar pada wilayahnya. Di era industri 4.0 ini infrastruktur di berbagai wilayah Indonesia sedang memasuki pertumbuhan yang pesat di bidang infrastruktur. Hal ini tentunya memiliki dampak positif terhadap pembangunan dan dampak negatif terhadap bencana alam karena beratnya beban bangunan mengakibatkan lapisan dibawah tanah akan terjadi penekanan disebabkan oleh gaya deformasi partikel tanah dilanjutkan adanya relokasi serta keluarnya air dan udara yang berada di dalam tanah melalui celah pori sehingga terjadi *land subsidence* (Sophian , 2010). *Land subsidence* juga terjadi karena adanya peningkatan potensi pengambilan air tanah secara berlebihan (*groundwater over exploitation*) hal ini disebabkan oleh pertumbuhan aktivitas lahan terbangun yang sangat pesat.

Land subsidence dapat didefinisikan sebagai bencana alam akibat turunnya permukaan tanah sebagai perubahan posisi permukaan tanah yang vertikal dari atas ke arah bawah dari suatu bidang sumber. (Handoko,2011) *land subsidence* menjadi ancaman untuk kota-kota yang ada di wilayah Indonesia antara lain yaitu Jakarta, Bandung, Semarang, Surabaya. Dari penelitian *land subsidence* yang telah dilakukan terdahulu, dapat diinterpretasikan adanya faktor penyebab bencana *land subsidence* yaitu struktur bangunan disertai beban berat diatas yang berlebihan, *subsidence* diakibatkan penggabungan alamiah dari lapisan tanah karena faktor sedimentasi, *subsidence* dari faktor geologi seperti adanya strukur geologi dan gaya tektonik yang masih aktif sehingga menyebabkan tanah bergerak serta pengambilan air tanah berlebihan di cekungan air tanah. Dari penjabaran faktor penyebab *land subsidence* tersebut, *subsidence* yang disebabkan oleh pengambilan air tanah berlebihan di cekungan air tanah serta pembangunan infrastruktur di tanah yang mempunyai struktur yang lemah diindikasikan satu diantara jenis *land subsidence* yang ada pada kota-kota pada wilayah Indonesia (Doukas, 2004)

Kota Jambi sebagai ibu kota dari Provinsi Jambi dan pusat pemerintahan merupakan wilayah yang sedang berkembang pesat beberapa tahun terakhir. Hal tersebut dibuktikan dengan kemajuan berbagai bidang di wilayah Kota Jambi contohnya pembangunan infrastruktur umum maupun swasta, pusat industri , pariwisata, transportasi serta UMKM yang dapat diolah dengan baik. Adanya kemajuan berbagai bidang serta sumber daya manusia yang mendukung, maka dalam kemajuan yang pesat Kota Jambi dapat menjadi

wilayah yang strategis untuk pengembangan wilayah. Secara kondisi geologi, Kota Jambi terbentuk dari beberapa formasi geologi seperti Formasi Air Benakat yang paling tua, Formasi Muaraenim, Formasi Kasai dan Alluvium dengan rata-rata berumur quarter, secara regional terdapat struktur geologi berupa antiklin pada Formasi Air Benakat (Hermanto et al, 1993). Sebagian besar daerah Kota Jambi didominasi oleh endapan aluvial. Kondisi geologi quarter dapat diindikasikan terjadi fenomena pergerakan tanah

Teknik untuk mengetahui penurunan muka tanah telah dibuat saat ini, teknik untuk persepsi langsung di lapangan dengan menggunakan inovasi Global Positioning System (GPS) dan *night out* serta dengan menggunakan inovasi radar pendeksi jarak jauh. Pengecekan dan pengaturan GPS memberikan ketepatan informasi yang tinggi namun dalam pemanfaatannya terdapat batasan-batasan yang berhubungan dengan SDM, waktu persepsi, iklim dan fokus estimasi yang biasanya berubah. Untuk mengatasi hambatan tersebut, inovasi *Synthetic Aperture Radar* (SAR) telah umum digunakan untuk mengamati penurunan tanah. teknik *Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar* (DInSAR) adalah teknik pencitraan radar sideways yang memanfaatkan perbedaan tahap dari setidaknya dua gambar SAR dengan berbagai kecepatan pengamanan dalam penanganan untuk mendapatkan kualitas geografis dan twisting. Teknik DInSAR pada dasarnya menggunakan dua gambar SAR untuk menguraikan perubahan spasial suatu area yang melibatkan kualitas wajar dalam estimasi tahap interferometrik dari permukaan yang sama. Konsekuensi dari kontras panggung memberikan jenis gambar lain yang disebut interferogram. Interferogram ini dapat menunjukkan apakah daerah pemeriksaan mengalami penurunan muka tanah atau kenaikan muka tanah.

Dalam Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, wilayah adalah suatu kesatuan topografis ruangan dan seluruh komponen yang ada di dalam batas-batasnya dan kerangkanya diselesaikan dalam perspektif peraturan dan praktis. Suatu wilayah dapat dicirikan sebagai suatu kesatuan topografi dengan batas-batas eksplisit tertentu di mana bagian-bagian wilayah tersebut secara praktis saling berkolaborasi (Rusdi, et al. 2017). Kemajuan provinsi dalam jangka panjang lebih ditegaskan pada presentasi potensi peningkatan wilayah.yang dapat.menciptakan pembangunan keuangan dan bantuan sosial pemerintah daerah serta upaya untuk mengalahkan hambatan perbaikan yang ada di kabupaten untuk mencapai tujuan perbaikan.

Informasi dan data penurunan tanah sangat berguna untuk aspek pembangunan seperti penataan ruang, pengendalian dan pengambilan air tanah, serta mengurangi dampak penurunan tanah seperti banjir. Fenomena penurunan tanah diperparah dengan intensitas pembangunan yang tidak terkendali dimana pembangunan perumahan terus meningkat pesat. Pemerintah Kota Jambi belum menyusun peraturan khusus mengenai penurunan tanah yang terjadi di Kota Jambi baik melalui kebijakan maupun peraturan yang bersifat teknis sehingga menjadi penyebab kurangnya pengendalian atas dampak yang ditimbulkan oleh penurunan tanah. Oleh karena itu, informasi mengenai karakteristik penurunan tanah perlu diketahui dengan baik.

Dari uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi daerah-daerah di Kota Jambi yang mengalami penurunan tanah yang dapat terkait dengan beberapa faktor seperti perbaikan pondasi, pengambilan air tanah, perubahan kemampuan lahan dan keadaan topografi yang menjadi salah satu penyebab penurunan muka tanah di Kota Jambi..

1.2 Maksud dan Tujuan

Penelitian..tugas akhir ini mempunyai maksud untuk *memonitoring* daerah yang mengalami *land subsidence*, tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut :

1. Memantau pola sebaran *land subsidence* pada daerah penelitian
2. Menganalisis nilai besaran *land subsidence* pada periode 2016 – 2021
3. Menganalisis kemampuan metode DInSAR dalam mengamati *Land subsidence* khususnya di daerah perkotaan
4. Mengidentifikasi penyebab terjadinya *land subsidence* terhadap pengembangan wilayah dan tata ruang Kota Jambi
5. Menganalisis dampak terjadinya *land subsidence* terhadap kondisi geologi Kota Jambi
6. Memberikan rekomendasi mitigasi bencana *land subsidence* pada daerah penelitian

1.3 Rumusan Masalah

Dari penjabaran bab latar belakang ini maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa tahap pengolahan data Sentinel – 1 menggunakan metode DInSAR untuk mendapatkan nilai *subsidence* di Kota Jambi?
2. Berapa besar nilai *subsidence* di Kota Jambi pada periode 2016 – 2021 dengan menggunakan metode DInSAR?
3. Bagaimana kemampuan metode DInSAR dalam mengamati *subsidence* pada daerah perkotaan
4. Bagaimana keterkaitan terjadinya *land subsidence* terhadap tata ruang Kota Jambi
5. Apa Pengaruh kondisi geologi terhadap terjadinya *land subsidence* di Kota Jambi
6. Bagaimana mitigasi bencana *land subsidence* yang tepat pada daerah penelitian

1.4 Batasan Masalah

Penulis memberikan batasan masalah untuk memfokuskan lingkup penelitian ini. Adapun batasan masalah adalah sebagai berikut :

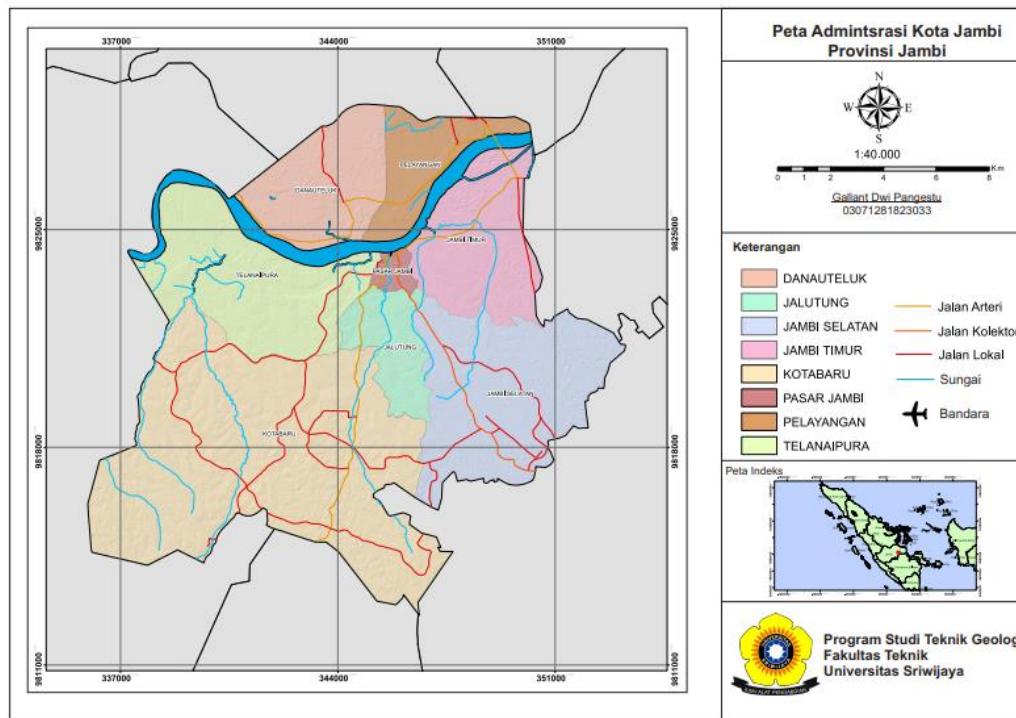
1. Wilayah penelitian merupakan Kota Jambi
2. Besar *subsidence* yang diamati adalah dalam periode tahun 2016 – 2021
3. Menggunakan data citra Satelit Sentinel-1 yang diakusisi dari 2016 sampai 2021
4. Metode yang dipakai adalah (DInSAR)

5. Perangkat lunak untuk pengolahan data dengan metode DInSAR yaitu SNAP yang mana perangkat lunak ini pengolahan citra satelit berbasis *open source*
6. Data pendukung lainnya berupa data geologi regional Kota Jambi dan data dokumen rencana pembangunan jangka menengah (RPJM) dari Bappeda Kota Jambi
7. Keluaran dari tugas akhir ini adalah peta *land subsidence* Kota Jambi dengan skala peta mencakup 1 : 50.000 dari tahun 2016 sampai 2021

1.5 Lokasi dan Ketersampaian Daerah

Wilayah penelitian berada di Kota Jambi yang merupakan pusat kota dari Provinsi Jambi. Secara geografis wilayah ini terletak diantara kabupaten Muaro Jambi. Secara administrasi Kota Jambi terbagi ke dalam 8 (delapan) kecamatan dengan 62 kelurahan. Kecamatan tersebut antara lain Kecamatan Jambi Selatan, Jambi Timur, wilayah Kota Baru, Pasar, Jelutung, Daerah Telanaipura, Pelayangan dan Danau Teluk. Kota Jambi mempunyai luas keseluruhan wilayah sekitar ± 20.538 hektar.

Aksesibilitas menuju Kota Jambi dapat dicapai dari Kota Palembang dengan menempuh jalur darat dapat menggunakan kendaraan motor atau kendaraan mobil melalui jalan lintas Sumatera Palembang – Jambi sejauh 290 Km dengan waktu tempuh di perkiraan 6 jam



Gambar 1. 1 Peta Administrasi Kota Jambi

DAFTAR PUSTAKA

- Ardha, M., Suhadha, A. G., Julzarika, A., Yulianto, F., Yudhatama, D., & Darwista, R. Z. (2021). Utilization of Sentinel-1 Satellite Imagery Data to Support Land Subsidence Analysis in DKI Jakarta, Indonesia . *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 8(2), 2587-2593.
- Aulia. (2017). *Penurunan Permukaan Tanah : Penyebab, Dampak dan Upaya* . Diambil kembali dari Ilmu Geografi: <https://ilmugeografi.com/bencana-alam/penurunan-permukaan-tanah>
- BAPPEDA Kota Jambi . (2020). *Dokumen Rencana Terpadu dan Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah*. Kota Jambi .
- Barber, A., & Crow, M. &. (2005). *Sumatra, Geology, Resource and Tectonic Evolution* .
- Blasco, J. M., Foumelis, M., Stewart, C., & Hooper, A. (2019). Measuring Urban Subsidence in the Rome Metropolitan Area (Italy) with Sentinel-1 SNAP-StaMPS Persistent Scatterer Interferometry. *Remote Sensing* , 11(129), 1-17.
- BPS Kota Jambi. (2020). *Kota Jambi Dalam Angka 2016 - 2020*. Diambil kembali dari <https://jambikota.bps.go.id>
- Cigna , F., Ramirez, R. E., & Tapete, D. (2021). Accuracy of Sentinel-1 PSI and SBAS InSAR Displacement Velocities against GNSS and Geodetic Leveling Monitoring Data. *Remote Sensing* , 13 .
- Cyntia, I. (2018). Subsidence Analysis in DKI Jakarta Using Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar (DInSAR) Method. *Sustinere Jurnal of Environment and Sustainability*, 2(3), 118-127.
- Darmawan, I. B. (2021). Aplikasi DInSAR Untuk Identifikasi Deformasi Permukaan Gunung Anak Krakatau Pada Peristiwa Longsor Sebelum Tsunami Selat Sunda. *Jurnal Geosaintek* , 7(2), 83-92 .
- Doukas. (2004). *Monitoring and Analysis of Ground Subsidence due to Water Pumping in the Area of Thessaloniki*. Greece: Hellas .
- ESA. (2013). *Sentinel-1 User Handbook*. European Space Agency .
- Fadhlurrohman , B., Prasetyo , Y., & Bashit, N. (2020). Studi Penurunan Muka Tanah di Kawasan Industri Kendal Dengan Metode Permanent Scatterer Interferometric

- Synthetic Apperture Radar Menggunakan Citra Satelit Sentinel 1-A Tahun 2014 - 2019. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(2), 155-166.
- Fadhlurrohman , B., Prasetyo, Y., & Bashit, N. (2020). Studi Penurunan Muka Tanah di Kawasan Industri Kendal Dengan Metode Permanent Scatterer Interferometric Synthetic Aperture Radar (PS InSAR) Menggunakan Citra Sentinel 1-A Tahun 2014 - 2019. *Jurnal Geodesi Undip* , 9(2), 155-166.
- Fakhri , L. J., & Sudarsono , B. (2017). Analisis Penurunan Muka Tanah (Land Subsidence) Kota Semarang Menggunakan Citra Sentinel-1 Berdasarkan Metode DInSAR Pada Perangkat Lunak SNAP. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(2), 29-36.
- Ginger, D., & Fielding , K. (2005). *The Petroleum System and Future Potential of the South Sumatra Basin*. Indonesia Petroleum Association.
- Guspta , A., Asopa, U., & Bhattacharjee, R. (2019). Land Subsidence Monitoring in Jagadhari City Using Sentinel 1 Data and DInSAR Processing. *MDPI Journal* . Basel.
- Handoko, E. Y., A.Kurniawan, & Angger S.M . (2011). Apakah Surabaya Dapat Terjadi Land Subsidence? Kajian Awal Land Subsidence Surabaya . *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah 2011*. Surabaya : Teknik Geomatika ITS .
- Hanssen. (2001). *Radar Interferometry; Data Interpretation and Error Analysis* (Vol. 2). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic.
- Indarto. (2014). *Teori dan Praktek Penginderaan Jauh* . Yogyakarta : ANDI .
- Iskandar, F., Awaluddin, M., & Yuwono , B. D. (2016). Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah di Kecamatan Kutoarjo Menggunakan Sistem Informasi Geografis . *Jurnal Geodesi Undip* , 1-7 .
- Islam , L. J., Prasetyo, Y., & Sudarsono, B. (2017). Analisis Penurunan Muka Tanah (Land Subsidence) Kota Semarang Menggunakan Citra Sentinel - 1 Berdasarkan Metode DInSAR Pada Perangkat Lunak SNAP. *Jurnal Geodesi Undip* , 6(2), 29-36 .
- Istiqomah , L. N., Sabri, L., & Sudarsono, B. (2020). Analisis Penurunan Muka Tanah Kota Semarang Metode Survei GNSS Tahun 2019 . *Jurnal Geodesi Undip* , 9(2), 208-216.
- Kresteva, G. D., Rochaddi, B., & Satriadi, A. (2014). Studi Kenaikan Muka Air Laut di Perairan Kendal. *Jurnal Oseonografi*, 3(4), 535-539.
- Mangga , S. A., Santosa, S., & Hermanto , B. (1993). *Peta Geologi Lembar Jambi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

- Mareta , N., & Raharjo , P. D. (2012). Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Pemukiman (Studi Kasus Daerah Wado dan Sekitarnya). *Prosiding Pemaparan Hasil Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI* . Bandung .
- Miky. (2019). Multitemporal Sentinel-1 SAR Interferometry for Surface Deformation Monitoring Near High Dam In Aswan, Egypt. *American Journal of Geographic Information System*, 8(2), 90-102.
- Mulyono, I. P., Said, Y. M., & Mastur , A. K. (2020). Geologi dan Arahan Pengembangan Wilayah Desa Lubuk Mandarsah, Kecamatan Tengah Ilir, Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi . *Jurnal Teknik Kebumian* , 6(1), 29-43.
- Pulunggono, A., Haryo, S., Agus , G. Kosuma, & Chostine . (1993). Pre-Tertiary and Tertiary Fault System As a Framework of South Sumatra Basin ; A Study of SAR-MAPS. *Proceeding Indonesian Petroleum Association (IPA 92-11.32)*.
- Puspita, A., Prihante, Y., Martha, S., & Gultom , R. .. (2021). Analisis Subsidence Menggunakan Metode Multitemporal DInSAR dan Anomali Bouguer di Wilayah Perkotaan Studi Kasus Kota Samarinda. *Geomatika*, 27(1), 61-70.
- Rateb , A., & Abotalib , A. (2020). Inferencing the Land Subsidence in the Nile Delta Using Sentinel-1 and GPS between 2015 and 2019 . *Science of the Total Enviroment* (138868).
- Riyandari, R. (2019). Land Subsidence Study in Kendal District Central Java Province . *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana* , 14(2), 89 - 93.
- Sari , A. (2014). *Metode Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar (DInSAR) Untuk Analisis Deformasi di Daerah Rawan Bencana Gempa Bumi (Studi Kasus : Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat)*. Surabaya : Jurusan Teknik Geomatika Institut Teknologi Sepuluh November .
- Sophian . (2010). Penurunan Muka Tanah di Kota Kota Besar Pesisir Pantai Utara (Studi Kasus Kota Semarang) . *Buletin of Scientific Contribution*, 8(1), 1-60 .
- Sukmawati, R., Waqar, M., Syafriani, & Sumantyo, J. (2020). Estimasi Penurunan Tanah Menggunakan Metoda DinSAR Citra Alos Palsar di Kota Padang Sumatera Barat. *Pillar of Physics*, 89-97.
- Syawal. (2013). *Land Subsidence* . Diambil kembali dari <URL:<https://syawal88.wordpress.com>>
- Taufik , M., Anjasmara, I. M., & Ulin, R. F. (2019). Analisis Penurunan Muka Tanah di Kabupaten Gresik Tahun 2015 Hingga 2017 Dengan Metode PS-INSAR . *Geoid*, 15(1), 6-11.

- Usman, D. N., Widayati , S., & Sriyanti . (2017). Pengembangan Wilayah untuk Pembangunan Daerah Pangalengan Kabupaten Bandung Berbasis pada Satuan Genetik Wilayah Geologi dan Kebencanaan . *Promine Journal*, 5(2), 1-8.
- Widada, S., Zainuri, M., Yulianto, G., Satriadi, A., & Wijaya, Y. J. (2020). Estimation of Land Subsidence Using Sentinel Image Analysis and Its Relation to Subsurface Lithology Based on Resistivity Data in the Coastal Area of Semarang City, Indonesia. *Journal of Ecological Engineering*, 21(8), 47-56.
- Wilopo, W., & Dwiputra, R. (2011). Geologi Pengembangan Wilayah Studi Kasus Kecamatan Kalasan dan Prambanan Kabupaten Sleman . *Seminar Nasional Ilmu Kebumian ke-4 dan Pelepasan Purna Tugas Dosen Teknik Geologi FT-UGM*. Yogyakarta .
- Yulyta, S. A., Taufik , M., & Noorlaila , H. (2015). Studi Pengamatan Penurunan dan Kenaikan Muka Tanah Menggunakan Metode Differential Interferometri Synthetic Aperture Radar (DInSAR) . *GEOID* , 11(01), 62-66.
- Yuwono , B. D., Abidin , H. Z., & Hilmi , M. (2013). Analisa Geospasial Penyebab Penurunan Muka Tanah di Kota Semarang. *Prosiding SNST ke-4* (hal. 1-8). Semarang : Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim.
- Yuwono, B., Awaluddin, M., & Najib. (2019). Land subsidence monitoring 2016-2018 analysis using GNSS CORS UDIP and DinSAR in Semarang. *Knowledge* (hal. 95-105). KnE Engineering.
- Zhou, e. a. (2017). Wuhan Surface Subsidence Analysis in 2015-2016 Based on Senitnel-1A Data by SBAS-InSAR. *Remote sens*, 8, 982.