

**ANALISIS DEFORMASI TANAH BERBASIS CITRA SENTINEL 1-A
UNTUK MENDETEKSI POTENSI LONGSOR SEBAGAI
PERTIMBANGAN EVALUASI POLA RUANG DI KABUPATEN
SEMARANG**

TUGAS AKHIR

Oleh :

**Achmad Firdaus Fakhur Ramadhan
40030621650066**



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
PERENCANAAN TATA RUANG DAN PERTANAHAN
DEPARTEMEN SIPIL DAN PERENCANAAN
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2025

**ANALISIS DEFORMASI TANAH BERBASIS CITRA SENTINEL 1-A
UNTUK MENDETEKSI POTENSI LONGSOR SEBAGAI
PERTIMBANGAN EVALUASI POLA RUANG DI KABUPATEN
SEMARANG**

Laporan Tugas Akhir diajukan kepada
Program Studi Sarjana Terapan Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Oleh :
Achmad Firdaus Fakhar Ramadhan
40030621650066

Diajukan pada
Sidang Laporan Tugas Akhir
7 Juli 2025

Dinyatakan LULUS / TIDAK LULUS
Laporan Tugas Akhir

Pangi, S.T., M.T.

Pembimbing :

Dr. Anang Wahyu Sejati, S.T., M.T.

Penguji 1 :

Syachril Warasambi Mispaki, S.T., M.Eng

Penguji 2 :

Disahkan untuk dikumpulkan pada
Semarang, 7 Juli 2025

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan


Khristiana Dwi Astuti, S.T., M.T.
NIP. 198101252012122001

ABSTRAK

Kabupaten Semarang merupakan salah satu wilayah pada Provinsi Jawa Tengah yang memiliki dampak kerawanan tanah longsor tinggi, hal ini dikarenakan Kabupaten Semarang memiliki kawasan dataran tinggi seperti perbukitan, dan pegunungan. Penelitian ini akan mengkaji serta menganalisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor dengan pemanfaatan data SAR dan menggunakan teknik SBAS. Rencana pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang yang dibedakan menjadi fungsi lindung dan fungsi budidaya. Penyusunan rencana pola ruang juga mempertimbangkan penataan ruang pada kawasan rawan bencana tanah longsor melalui beberapa analisis. Kesesuaian pemanfaatan lahan pada pola ruang dengan memperhatikan kawasan rawan bencana longsor juga harus dilakukan pertimbangan serta penilaian apakah pada lahan tersebut dapat diperuntukan. Hasil penelitian ini akan menghasilkan area potensi tanah longsor dari hasil *SBAS-InSAR Processing* berdasarkan nilai deformasi tanah, serta melakukan penilaian kesesuaian peruntukan lahan dalam pola ruang Kabupaten Semarang terhadap area yang berpotensi tanah longsor. Hal ini bertujuan agar rencana tata ruang yang telah disusun dapat sesuai dengan perencanaan yang ada. Selain itu dalam konteks penataan ruang pada kawasan tanah longsor dapat mempertimbangkan pemanfaatan ruang pada aspek tingkat kerawanan bencana tanah longsor.

Kata Kunci: Data SAR, *SBAS-InSAR*, Potensi Tanah Longsor, Rencana Pola Ruang

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proposal Tugas Akhir dengan judul “Analisis Deformasi Tanah Berbasis Citra Sentinel 1-A Untuk Deteksi Potensi Longsor Sebagai Pertimbangan Evaluasi Pola Ruang di Kabupaten Semarang”. Tugas akhir ini disusun dalam pemenuhan persyaratan Pendidikan tingkat Sarjana Terapan (D4) Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari beberapa pihak, sehingga penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua serta segenap keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam kelancaran penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Pangi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Khristiana Dwi Astuti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan.
4. Bapak/ibu dosen penguji tugas akhir penulis yang telah memberikan saran, dan masukan dalam penyusunan tugas akhir.
5. Stefanie Febri Putri Rahayu selaku orang spesial bagi penulis yang selalu menemani didalam keadaan apapun dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Konten Podcast “Musuh Masyarakat” dari kanal Youtube Channel *NOICE* yang selalu menyajikan konten yang menghibur dengan tema perbincangan yang absurd sampai isu terkini dengan balutan komedi secara kritis.
7. Lagu dengan judul “Kita Usahakan Lagi” yang dibawakan oleh grup band Batas Senja dan “Memories” yang dibawakan oleh Maki Otsuki (OST One Piece) yang selalu membuat penulis selalu dapat menciptakan motivasi dan semangat bagi diri sendiri dari alunan nada dan suara yang merdu sehingga dapat memaknai arti dari lagu tersebut untuk menjadi musik pengiring dalam pengerjaan tugas akhir ini.
8. Teman-teman Program Studi Sarjana Terapan Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan Angkatan 2021 yang telah memberikan saran, bantuan dan semangat dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari akan segala kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini baik dalam isi materi maupun dalam penyajiannya, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dan memotivasi untuk hasil Laporan yang lebih baik.

Semarang, 7 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
Gambar 4. 4 Peta Rencana Pola Ruang Kabupaten Semarang Tahun 2023-2043.....91	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Permasalahan.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan dan Sasaran	Error! Bookmark not defined.
1.4 Ruang Lingkup	Error! Bookmark not defined.
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.2 Ruang Lingkup Materi	Error! Bookmark not defined.
1.5 Tahapan/Proses.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metode dan Hasil Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
1.6.2 Teknik Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II KONSEP PERENCANAAN.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Diagram Alir Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
2.2 Bencana Tanah Longsor.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Kerawanan Tanah Longsor.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Penyebab Tanah Longsor	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Jenis Tanah Longsor.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sentinel 1.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Spesifikasi dan Karakteristik Sentinel 1.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Ketelitian Hasil Pengolahan Citra Sentinel 1	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Synthetic Aperture Radar (SAR)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Small Baseline Subset (SBAS) Processing</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Nilai Koherensi.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Mean Los Velocity	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Displacement Time Series	Error! Bookmark not defined.
BAB III PROFIL KABUPATEN SEMARANG	Error! Bookmark not defined.
3. 1 Karakteristik Fisik Alam	Error! Bookmark not defined.

3.1.1 Geografi dan Administrasi Wilayah	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Kemiringan Lereng.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Topografi	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 Morfologi.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.5 Geologi	Error! Bookmark not defined.
3.1.6 Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
3.1.7 Produktivitas Akuifer	Error! Bookmark not defined.
3.1.8 Air Permukaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Karakteristik Kebencanaan Wilayah	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Bahaya Tanah Longsor.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Patahan Aktif atau Sesar Lokal	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Kejadian Bencana Tanah Longsor.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Karakteristik Peruntukan Lahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Penggunaan Lahan	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISIS DAN RENCANA KESESUAIAN POLA RUANG TERHADAP POTENSI	
BENCANA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN SEMARANG	
4.1 Analisis <i>SBAS-InSAR (Small Baseline Subset Interferometric Synthetic Aperture Radar)</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Kualitas Koherensi Citra	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 <i>SBAS Los Of Sight Velocity</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 <i>LOS Displacement Time Series</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2 Analisis Penentuan Kawasan Lindung dan Budaya	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Analisis Kemampuan Lahan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Analisis Fungsi Kawasan	Error! Bookmark not defined.
4.5 Tinjauan Rencana Pola Ruang Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
4.6 Analisis Rekomendasi Pola Ruang Terhadap Kawasan Potensi Longsor ..	Error! Bookmark not defined.
defined.	
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.
REFERENSI.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tabel Kebutuhan Data.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1. 2 Variabel Kemampun Lahan BIG.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1. 3 Kelas Kemampuan Lahan Pedoman Teknis BIG.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1. 4 Fungsi Kawasan Berdasarkan Analisis Kemampuan Lahan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1. 5 Kodefikasi Penentuan Kawasan Hutan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1. 6 Pembobotan Kualitas Lahan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1. 7 Kesesuaian Pola Ruang Terhadap Kawasan Rawan Longsor ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 1 Faktor Penyebab Tanah Longsor.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Jenis Tanah Longsor.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sentinel I.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4 Karakteristik Mode Pengamatan Sentinel I.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5 Mode Pengamatan Sentinel I.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 6 Resolusi pada Akuisisi SLC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Luas Wilayah Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Luas Kelas Kemiringan Lereng Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Luasan Topografi Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Luas Morfologi Kabupaten Semarang.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Luasan Geologi Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 6 Luasan Curah Hujan Kabupaten Semarang.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 7 Luasan Produktivitas Akuifer Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 8 Luasan Air Permukaan Kabupaten Semarang....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 9 Luasan Kerawanan Tanah Longsor Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 10 Jumlah Kejadian Tanah Longsor Kabupaten Semarang Tahun 2021-2023	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 11 Luasan Penggunaan Lahan Kabupaten Semarang.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Koherensi Citra Sentinel 1-A Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Interpretasi Detail Per Pasangan Kawasan Ungaran Barat-Ungaran Timur-Bergas-Pringapus.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Hasil Sbas Phase-Trend [rad] dan Cumulative LOS Displacement Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Luasan Deformasi Tanah Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 SBAS LOS Displacement Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Kelas Kemampuan Lahan Pedoman Teknis IGT BIG	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Variabel Kemampuan Lahan BIG	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Indikator Kelas Kemampuan Lahan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Kelas Kemampuan Lahan Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 10 Fungsi Kawasan Berdasarkan Analisis Kemampuan Lahan ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Aspek Fungsi Kawasan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Luas Fungsi Kawasan Kabupaten Semarang ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 14 Luas Kesesuaian Pola Ruang Terhadap Potensi Longsor Kabupaten Semarang **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 15 Luasan Rekomendasi Pola Ruang Terhadap Potensi Longsor Kabupaten Semarang **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Administrasi Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1. 2 Diagram Alir Pengolahan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1. 3 Ilustrasi Metode DinSAR	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1. 4 Permukaan Topografi Metode DinSAR	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 1 Bagan Konsep SBAS-InSAR Dalam Mengidentifikasi Potensi Longsor Dalam Menilai Kesesuaian Pola Ruang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Mode Operasi Sintinel I	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Ilustrasi Penetrasi Kanopi pada Gelombang Radar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Peta Administrasi Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Peta Topografi Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Peta Morfologi Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Peta Geologi Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Peta Curah Hujan Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Peta Profuktivitas Akuifer Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Peta Air Permukaan Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Peta Kerawanan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Peta Patahan Aktif Indonesia	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Peta Patahan Aktif Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Diagram Jumlah Kejadian Bencana Tanah Longsor Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Kejadian Longsor Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Peta LOS Velocity Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Peta Kemampuan Lahan Kabupaten Semarang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Peta Fungsi Kawasan Kabupaten Semarang ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Peta Rencana Pola Ruang Kabupaten Semarang Tahun 2023-2043	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Lembar Berita Acara	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Script SBAS-InSAR (Google Collab).....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Peta LOS Velocity	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Lokasi Validasi Kerawanan Longsor Tinggi ..	Error! Bookmark not defined.

