

BAB IV

ANALISIS DAN RENCANA KESESUAIAN POLA RUANG TERHADAP POTENSI BENCANA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN SEMARANG

4.1 Analisis *SBAS-InSAR (Small Baseline Subset Interferometric Synthetic Aperture Radar)*

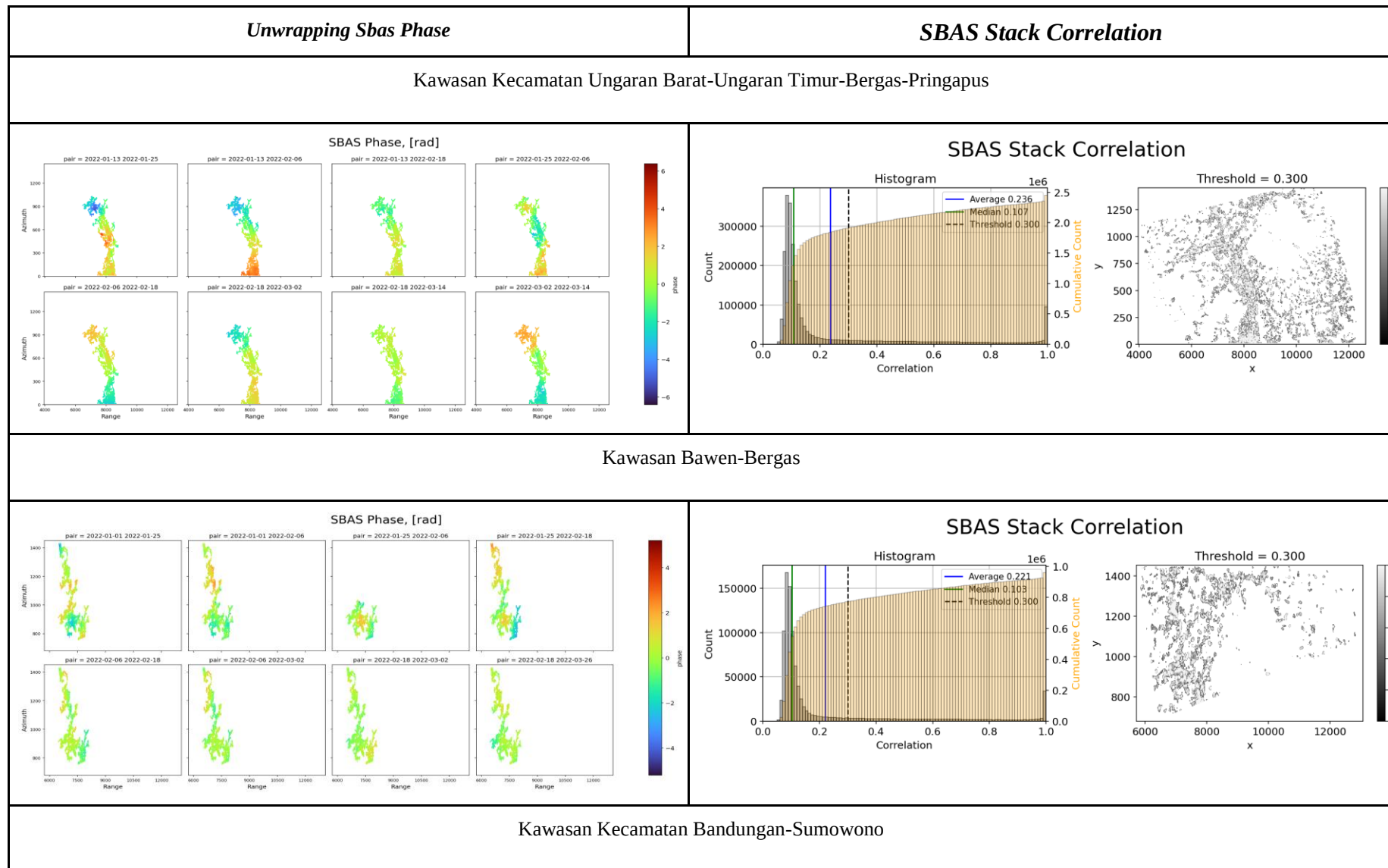
SBAS-InSAR merupakan salah satu teknik pengolahan citra radar berbasis interferometri deret waktu yang dapat memanfaatkan citra Sentinel 1-A yang dikumpulkan dalam rentang waktu tertentu guna mendeteksi pergeseran permukaan tanah dengan ketelitian milimeter. Metode ini dapat dimanfaatkan untuk mengindikasikan potensi bencana tanah longsor karena dapat bekerja dengan mengolah serangkaian citra Sentinel 1-A yang diambil dengan waktu yang berbeda, sehingga dapat menghasilkan model deformasi tanah berdasarkan interferogram dari pasangan citra yang memiliki selisih waktu dan jarak dalam pengambilan *baseline* yang kecil.

Kabupaten Semarang memiliki kondisi topografi yang kompleks dan beragam, dengan banyak wilayah yang rawan terhadap pergerakan tanah dan longsor. Untuk mengetahui dinamika perubahan permukaan tanah di wilayah tersebut, digunakan metode *Small Baseline Subset Interferometric Synthetic Aperture Radar (SBAS-InSAR)*. Dalam penelitian ini, citra Sentinel-1A diolah menggunakan platform InSAR.dev (PyGMTSAR) melalui Google Colab, sehingga seluruh tahapan mulai dari akuisisi data, pembentukan interferogram, pemfilteran, hingga rekonstruksi deformasi dapat dilakukan secara otomatis dan efisien. Hasil akhir dari pengolahan SBAS ini berupa peta deformasi kumulatif, laju deformasi per tahun, serta grafik perubahan elevasi terhadap waktu di titik-titik tertentu.

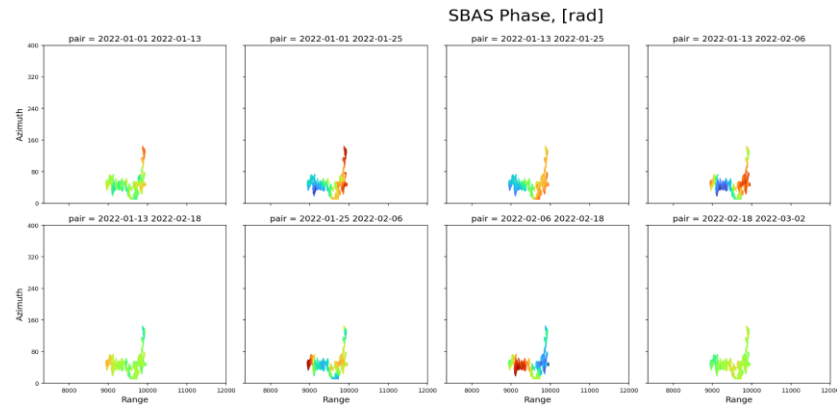
4.1.1 Kualitas Koherensi Citra

Kualitas koherensi citra merupakan parameter yang dapat menunjukkan kualitas citra radar yang saling berhubungan berdasarkan kestabilan pantulan sinyal pada suatu objek. Sehingga dengan koherensi tinggi dapat mencerminkan suatu area dengan kestabilan pantulan sinyal yang relatif baik dan konsisten. Sedangkan jika nilai koherensi rendah dapat disebabkan oleh vegetasi rapat, kelembaban lahan tinggi, atau karakter lahan yang berubah-ubah. Berikut merupakan hasil kualitas koherensi citra Sentinel 1-A yang digunakan untuk Kabupaten Semarang.

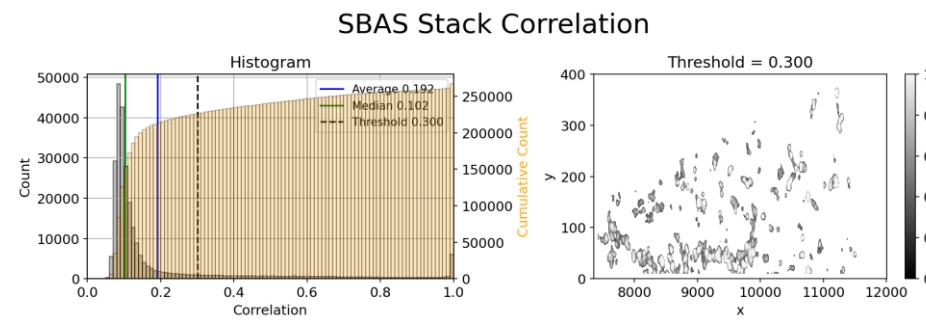
Tabel 4. 1 Koherensi Citra Sentinel 1-A Kabupaten Semarang



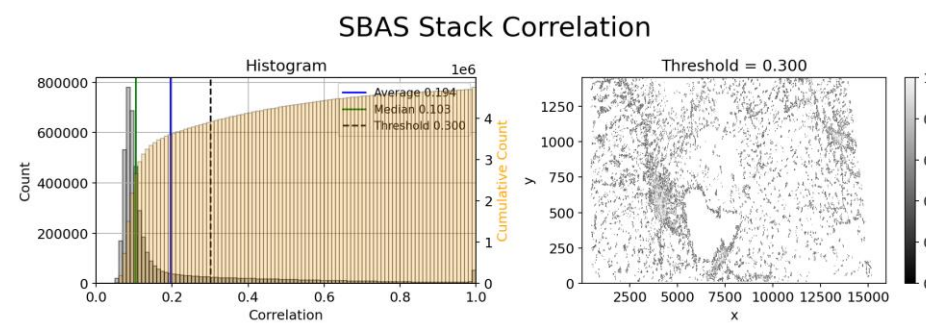
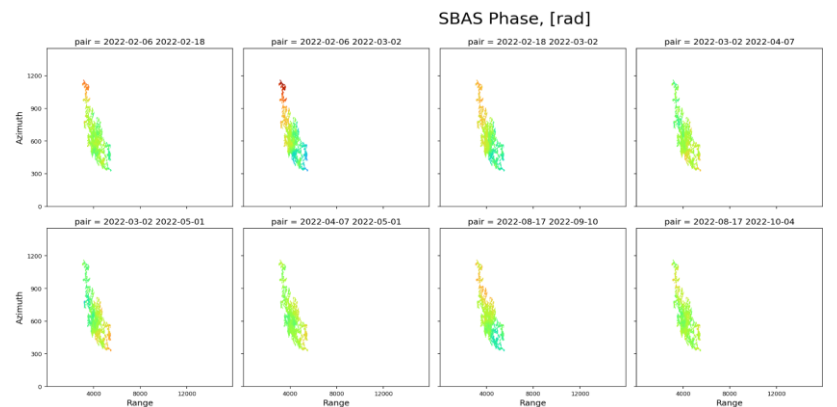
Unwrapping Sbas Phase



SBAS Stack Correlation

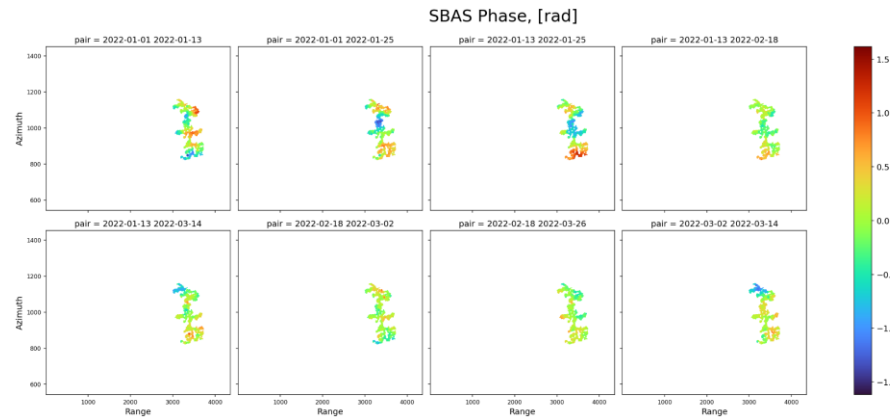


Kawasan Kecamatan Ambarawa-Jambu

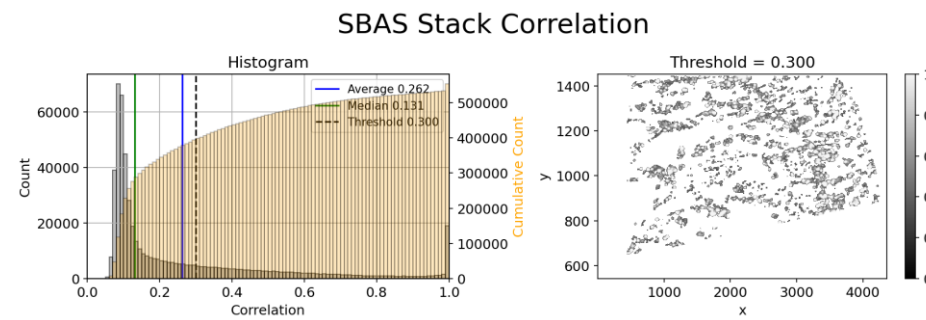


Kawasan Kecamatan Tengaran

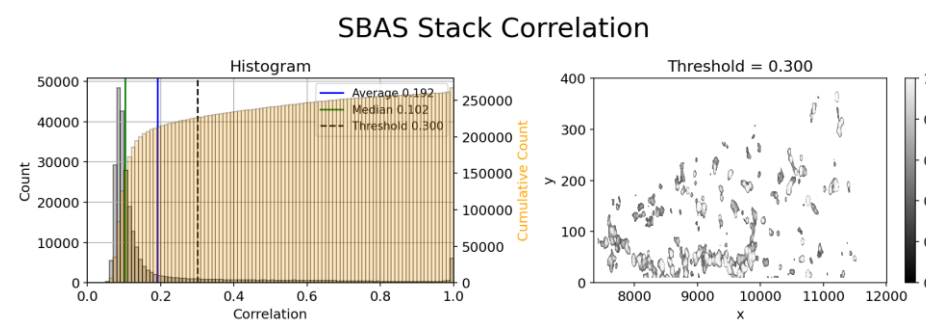
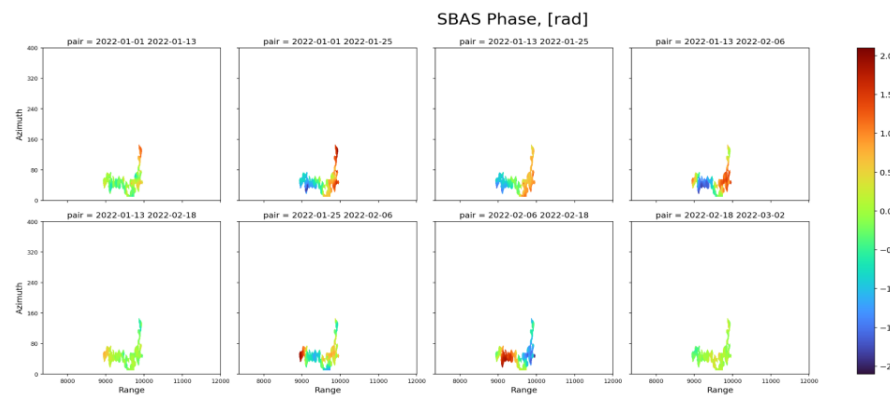
Unwrapping Sbas Phase



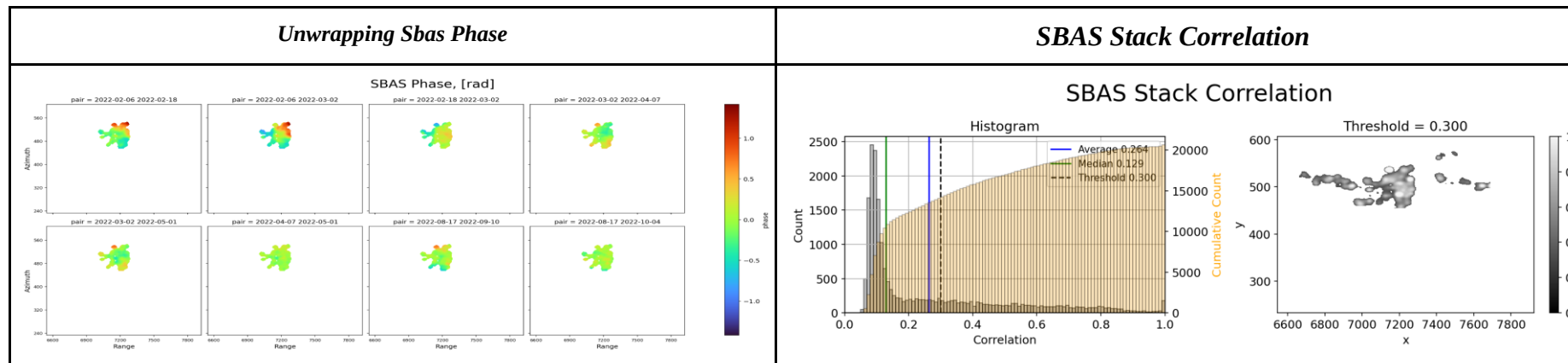
SBAS Stack Correlation



Kawasan Kecamatan Tuntang



Kawasan Kecamatan Banyubiru



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil nilai koherensi diatas, terdapat hasil *stack correlation* serta *sbas phase* yang menjadi penilaian kualitas koherensi citra Sentinel 1-A di Kabupaten Semarang. *Sbas phase* ini dapat menggambarkan hasil fase interferometrik yang telah dilakukan proses *unwrapping* dan dinormalisasi terhadap rata-rata, sehingga fase yang ada tidak lagi pada fase yang ambigu. Sehingga cakupan wilayah yang menjadi *point of interest* yang terfokus pada area yang memiliki fase yang baik dan telah dikonversi ke *displacement* untuk menjadi dasar dalam proses analisis deformasi. Sedangkan untuk *sbas stack correlation* ini menggambarkan analisis koherensi dari hasil pemrosesan SBAS-InSAR yang mana hal ini juga menentukan kualitas data serta menyaring piksel-piksel yang valid sebelum dilakukan proses selanjutnya.

Pada hasil *Sbas Phase* yang dilakukan di Kabupaten Semarang ini dapat menampilkan hasil distribusi spasial dari nilai fase dari delapan pasangan interferogram citra Sentinel 1-A yang dianalisis menggunakan metode SBAS-InSAR sehingga nilai fase tersebut merepresentasikan perbedaan gelombang radar secara kontinu antar waktu. Pada nilai fase yang ditampilkan merupakan dalam satuan radian dengan rentan warna dari biru tua (fase negatif) hingga merah tua (fase positif) yang mana dapat terindikasi sebagai deformasi permukaan tanah pada periode tersebut. Secara lokasi *point of interest* yang tersebar di wilayah Kabupaten Semarang setiap gambar mewakili satu pasangan interferogram, dengan rentang waktu pengamatan 12-36 hari yang menunjukkan perbedaan fase dari antar dua citra, dan dapat ditafsirkan sebagai berikut:

- Fase positif (merah-kuning) merupakan hasil yang menggambarkan suatu permukaan bergerak menjauhi satelit/berarti *uplift*.
- Fase negatif (biru-ungu) merupakan hasil yang menggambarkan suatu permukaan yang mendekati satelit/dapat diindikasikan terjadinya penurunan tanah (*subsidence*).
- Gradasi warna dari atas ke bawah atau kiri ke kanan menunjukkan arah dominan deformasi spasial yang konsisten pada sebagian besar pasangan khususnya dari arah utara ke selatan.

Berikut merupakan salah satu penjelasan terkait *sbas phase* di salah satu kawasan Kabupaten Semarang yaitu di kawasan Kecamatan Ungaran Barat-Ungaran Timur-Bergas-Pringapus sebagai gambaran terkait hasil *sbas phase* di seluruh Kabupaten Semarang.

Tabel 4. 2 Interpretasi Detail Per Pasangan Kawasan Ungaran Barat-Ungaran Timur-Bergas-Pringapus

Pasangan Citra	Periode	Pola Dominan	Indikasi
2022-01-13/ 2022-01-25	12 hari	Gradasi biru-kuning	Penurunan permukaan tanah di bagian utara, dan kenaikan di bagian selatan POI.
2022-01-13 / 2022-02-06	24 hari	Pola gradasi warna lebih konsisten	Terdapat penurunan permukaan/subsiden yang dominan pada bagian utara.
2022-01-13 / 2022-02-18	36 hari	Pola warna menunjukkan hasil nilai fase yang kecil	Tidak menunjukkan indikasi deformasi permukaan tanah secara signifikan
2022-01-25 / 2022-02-06	12 haru	Pola gradasi warna biru-kuning	Terdapat indikasi konsistensi deformasi antar periode
2022-02-06 / 2022-02-18	12 hari	Pola warna menunjukkan kenaikan signifikan di bagian utara	Kemungkinan terjadinya uplift
2022-02-18 / 2022-03-02	12 hari	Pola warna menunjukkan penurunan di bagian selatan	Memiliki potensi terjadinya penurunan permukaan
2022-02-18 / 2022-03-14	24 hari	Pola warna cenderung dominan warna hijau merata	Menunjukkan terjadinya deformasi permukaan dengan tingkat rendah
2022-03-02 / 2022-03-14	12 hari	Pola warna yang cukup ekstrem dari biru-merah	Terdapat indikasi adanya deformasi aktif dari dua arah

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Dari hasil tabel diatas secara teknis dapat diinterpretasikan untuk semua area yang ada di Kabupaten Semarang sebagai berikut.

- Warna pada setiap pasangan memberikan informasi spasial yang berharga untuk mendeteksi area dengan pergerakan tanah aktif.
- Konsistensi pola gradasi warna pada beberapa pasangan interferogram menunjukkan bahwa deformasi tanah terjadi secara bertahap dan terus-menerus. Hal ini menandakan bahwa deformasi tersebut bukan hanya bersifat fluktuatif yang muncul sesaat akibat noise atau perubahan cuaca, melainkan mengindikasikan adanya gerakan permukaan yang bersifat progresif dan berkelanjutan.
- Jika dilihat dari salah satu kawasan pada tabel diatas Nilai fase tertinggi mendekati ± 6 radian yang jika dikonversi ke deformasi LOS Sentinel-1A ($\lambda = 5.6$ cm), menunjukkan pergeseran permukaan hingga ± 2.7 cm antar pasangan hal ini menandakan cukup signifikan dalam konteks terjadinya longsor secara lambat atau subsiden, yang mana dalam artian wilayah Kabupaten Semarang menjadi wilayah yang sangat berpotensi terjadinya bencana tanah longsor.

Berdasarkan hasil *sbas stack correlation* pada wilayah Kabupaten Semarang ini dapat menunjukkan hasil distribusi nilai koherensi *stack* dari seluruh piksel yang terdeteksi dalam area pengamatan yang digunakan dalam pemrosesan SBAS-InSAR. Jika direfrensikan di kawasan Kecamatan Ungaran Barat-Ungaran Timur-Bergas-Pringapus pada hasil histogram dapat dilihat bahwa nilai rata-rata koherensi sebesar 0.236, median 0.107 yang mana menandakan bahwa mayoritas nilai piksel memiliki kestabilan sinyal yang sangat rendah dan tidak layak untuk dianalisis sehingga digunakan nilai piksel ambang batas sebesar 0.300 yang mana nilai ini digunakan dalam perhitungan deformasi.

Pada hasil nilai ambang batas area ini menunjukkan distribusi spasial piksel dengan koherensi > 0.300 yang valid tidak terlihat sangat merata dan lebih banyak nilai piksel yang terkonsentrasi di wilayah yang relatif terbuka, vegetasi tidak rapat, serta pada kelerengan yang stabil. Dan sebaliknya, pada area yang memiliki nilai koherensi rendah terdapat pada area dengan vegetasi yang rapat, area dengan kelembaban tinggi, dan area permukaan yang aktif terhadap perubahan vegetasi, hal ini dikarenakan pada area ini terdapat Gunung Ungaran yang wilayahnya masih memiliki vegetasi yang sangat rapat yang mana menyebabkan pantulan radar tidak berjalan dengan baik yang menghasilkan nilai piksel yang kecil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh Kabupaten Semarang hanya sebagian kecil yang memiliki area dengan nilai koherensi tinggi dan stabil untuk dilakukan analisis deformasi tanah. Hal ini sangat normal terjadi karena wilayah Kabupaten Semarang secara kondisi karakteristik wilayahnya memiliki vegetasi yang rapat karena faktor area pegunungan/perbukitan pada wilayah ini.

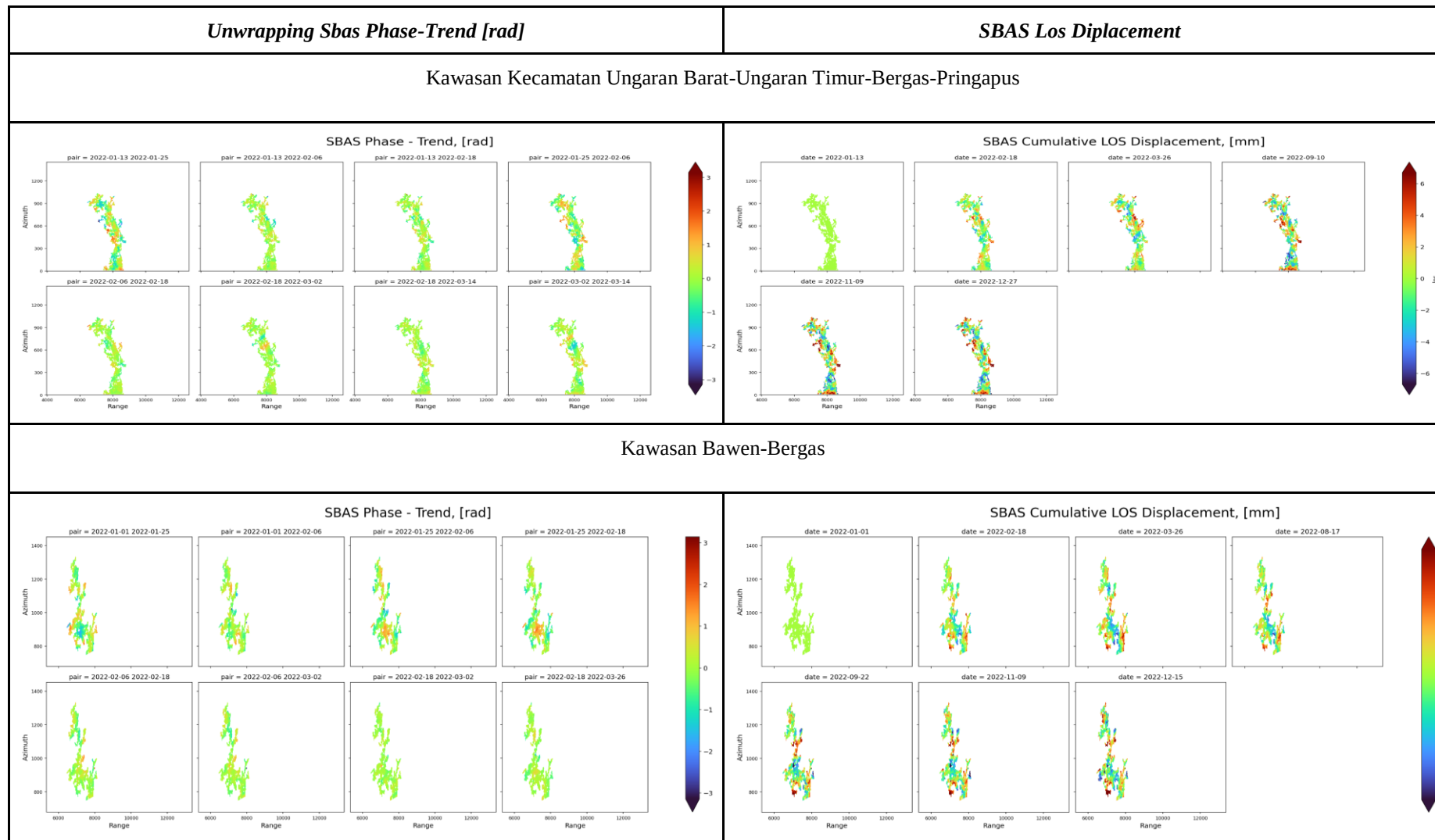
4.1.2 SBAS *Los Of Sight Velocity*

SBAS *Los Of Sight Velocity* merupakan hasil kecepatan pergerakan permukaan tanah yang dihitung menggunakan metode SBAS-InSAR dan dapat menggambarkan arah garis pandang satelit. Setelah melakukan pemrosesan kualitas koherensi citra dengan mengambil nilai yang layak untuk dilakukan analisis akan dilanjutkan dengan analisis untuk menghasilkan laju deformasi permukaan pada waktu tertentu yang kemudian dikonversikan ke dalam satuan milimeter per tahun (mm/tahun).

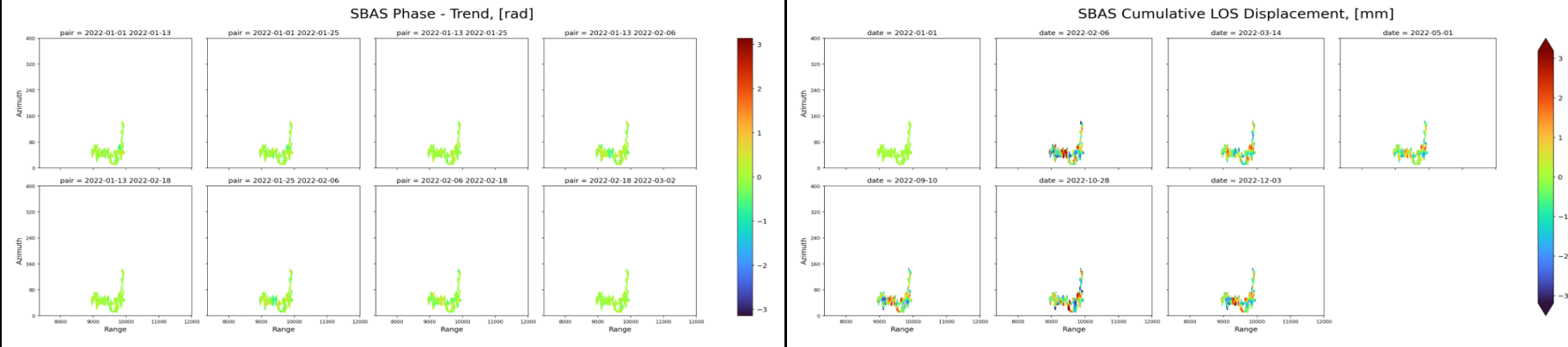
Los Of Sight Velocity akan memberikan gambaran spasial mengenai suatu area yang mengalami subsiden (penurunan) maupun uplift (kenaikan) secara kumulatif. Nilai yang muncul ini akan menjadi interpretasi awal terhadap kawasan/area yang terindikasi dengan gerakan tanah yang aktif terutama pada wilayah yang rawan longsor dan ketidakstabilan

lereng, sehingga analisis ini berfokus pada pola spasial dari arah deformasi permukaan yang memiliki ambang batas tertentu. Berikut merupakan penjelasan mengenai hasil *SBAS Los Velocity* di Kabupaten Semarang.

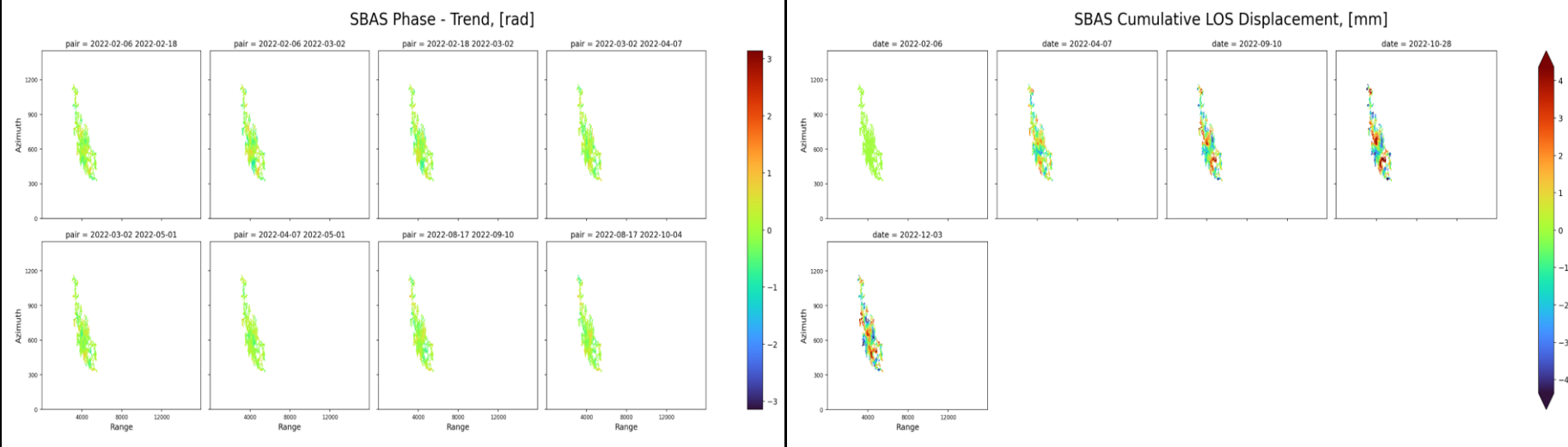
Tabel 4. 3 Hasil Sbas Phase-Trend [rad] dan Cumulative LOS Displacement Kabupaten Semarang



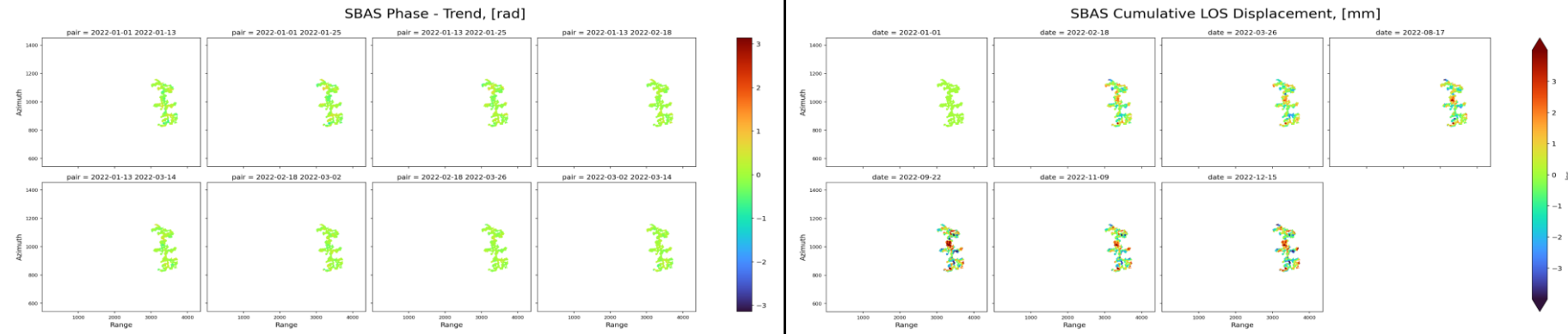
Kawasan Kecamatan Bandungan-Sumowono



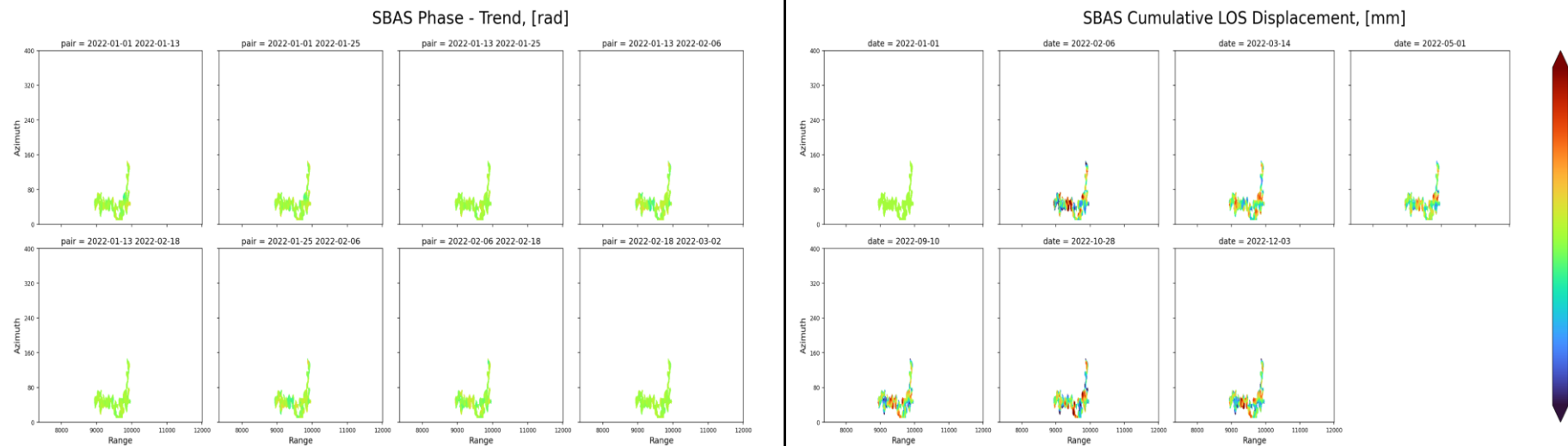
Kawasan Kecamatan Ambarawa-Jambu



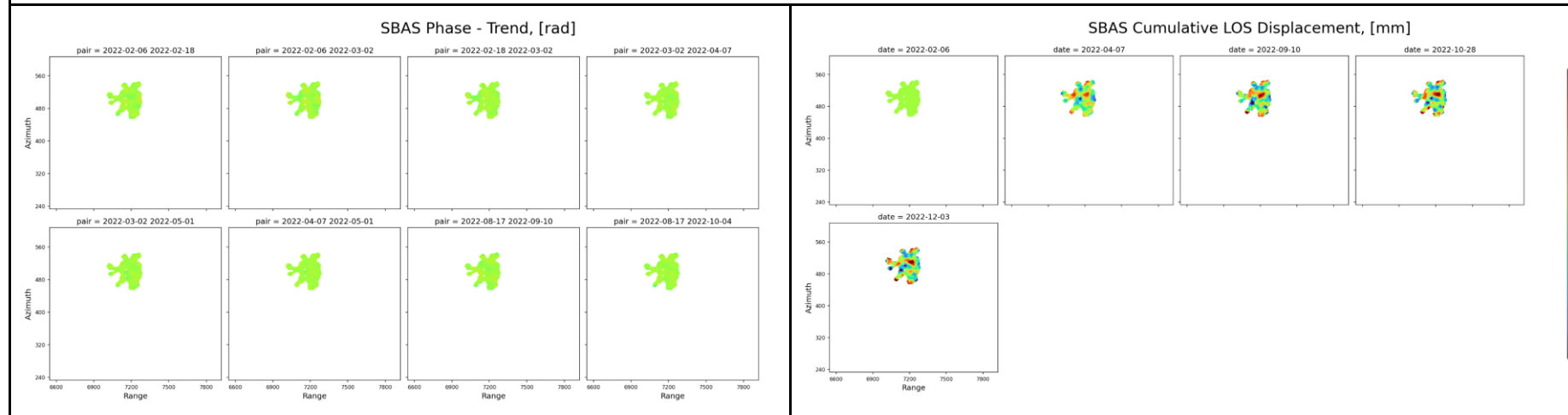
Kawasan Kecamatan Tenganan



Kawasan Kecamatan Tuntang



Kawasan Kecamatan Banyubiru



Berdasarkan tabel salah satu gambar diatas merupakan hasil dari proses *sbas phase-Trend [rad]* yang mana hal itu merupakan nilai sisa antara fase *sbas* yang telah diunwrapping dengan komponen tren jangka panjangnya, sehingga hasil visualisasi tersebut berguna untuk:

- Mendeteksi penyimpangan dari hasil pola deformasi linier
- Mengevaluasi konsistensi deformasi dengan tren jangka panjang
- Mendeteksi/menindikasi terdapat pergerakan tanah secara tiba-tiba/fluktuasi non linier dalam waktu tertentu

Jika dilihat dari hasil gradasi warna pada hasil *sbas phase-trend [rad]* ini memiliki makna sebagai berikut:

- Hijau (~ 0 rad) $\rightarrow$ perubahan fase sesuai tren $\rightarrow$ stabil atau deformasi linier.
- Merah (positif, hingga $+\pi$ rad) $\rightarrow$ perubahan fase lebih besar dari tren $\rightarrow$ potensi uplift/anomali percepatan mendekati satelit.
- Biru (negatif, hingga $-\pi$ rad) $\rightarrow$ perubahan fase lebih kecil dari tren $\rightarrow$ potensi subsiden/anomali percepatan menjauhi satelit.

Berdasarkan hasil gambar diatas yang difokuskan pada kawasan Kecamatan Ungaran Barat-Ungaran Timur-Bergas-Pringapus yang akan menjadi salah satu referensi interpretasi, hasil pengolahan *sbas phase-trend [rad]* pada kawasan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pada area ini didominasi oleh warna hijau yang memiliki arti fase residual mendekati nol yang mana mengindikasikan bahwa deformasi permukaan tanah berlangsung secara linier dan stabil selama periode pengamatan. Area pada kawasan tersebut terjadi penyimpangan kecil yang terdeteksi di beberapa area pada pasangan waktu, namun tidak menunjukkan gejala deformasi yang secara tiba-tiba atau dapat diartikan tidak adanya kejadian longsor pada kawasan tersebut. Secara umum nilai *residual phase* yang mendekati nol menunjukkan bahwa fase aktual mengikuti tren linier yang telah dimodelkan. Berbanding terbalik dengan nilai residual yang tinggi dapat menggambarkan adanya gangguan lokal atau pergeseran permukaan secara tiba-tiba. Sehingga pada hasil pengolahan di wilayah Kabupaten Semarang jika memiliki hasil gradasi warna hijau menandakan hasil nilai residual kecil sehingga tidak terdeteksi adanya kejadian longsor akan tetapi tetap memiliki potensi longsor, dan jika memiliki gradasi warna biru tua dapat diindikasikan bahwa terdapat kejadian longsor karena memiliki nilai residual yang besar.

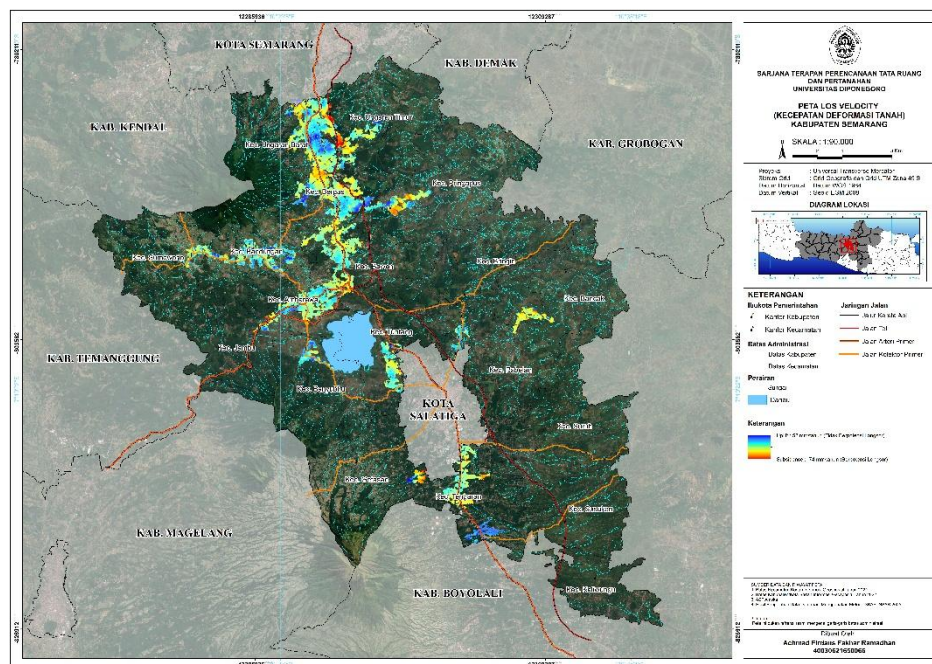
Kemudian jika dilihat dari hasil *SBAS Cumulative LOS Displacement* pada kawasan yang menjadi referensi yakni kawasan Kecamatan Ungaran Barat-Ungaran Timur-Bergas-

Pringapus menunjukkan bahwa sepanjang tahun citra pengamatan terjadinya deformasi permukaan tanah dengan pola yang konsisten dan meningkat secara kumulatif dengan nilai -6 mm disepanjang tahun pengamatan citra. Peningkatan ini menunjukkan adanya gerakan tanah yang berlangsung secara progresif. Perbandingan dengan hasil residual fase (*SBAS Phase – Trend*) memperkuat temuan ini, di mana nilai sisa fase cenderung kecil dan seragam, menandakan bahwa deformasi mengikuti pola linier tanpa anomali signifikan. Hal ini membuktikan bahwa deformasi yang terdeteksi merupakan deformasi aktual, bukan disebabkan oleh atmosfer atau noise, serta berpotensi berkaitan dengan aktivitas geologi lokal, tekanan air tanah, atau kestabilan lereng di wilayah tersebut. Berikut merupakan hasil luasan dan peta kerawanan longsor Kabupaten Semarang dengan menggunakan metode SBAS-InSAR.

Tabel 4. 4 Luasan Deformasi Tanah Kabupaten Semarang

No	Deformasi Permukaan (mm/tahun)	Luas (ha)
1	0 hingga 59 (Tidak Berpotensi Longsor)	5.500,71
2	-74 hingga -1 (Berpotensi Longsor)	4.895,4

Sumber: Hasil Analisis, 2025



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4. 1 Peta LOS Velocity Kabupaten Semarang

Dari hasil pemrosesan dengan metode SBAS-InSAR untuk mendeteksi potensi longsor di Kabupaten Semarang ini dibagi menjadi dua kelas yakni area tidak berpotensi dan area berpotensi longsor. Untuk area tidak rawan menjadikan kawasan yang mendominasi dari hasil

pengolahan dengan luas 5.500,71 hektar, hal ini dikarenakan pada kawasan tidak rawan longsor tersebut terjadi kenaikan permukaan (uplift)/permukaan bergerak mendekati satelit dikarenakan faktor dari ekspansi air tanah serta rektivitas lereng. Akan tetapi kawasan tersebut dapat berpotensi terjadinya longsor jika pada kawasan tersebut memiliki lereng yang cukup curam sehingga harus diwaspadai gerakan tanahnya karena dapat terindikasi potensi longsor dengan deformasi lambat dan tergantung arah gerakan kondisi geologi.

Kawasan potensi longsor dari proses SBAS-InSAR ini terdeteksi adanya deformasi permukaan tanah secepat -24 hingga -1 mm/tahun dari tahun pengamatan citra dengan luas 4.868,13 hektar. Nilai negatif ini mengartikan bahwa permukaan bergerak menjauhi satelit, hal ini dapat terindikasi adanya deformasi permukaan akan tetapi bersifat lambat. Dan Secara umum nilai deformasi ini dapat terinterpretasi adanya deformasi permukaan yang dapat berpotensi longsor karena faktor lereng yang bergerak ke bawah. Jika dilihat dari sistem lahan yang dimiliki oleh Kabupaten Semarang ini memiliki sistem lahan yang kompleks, oleh karena itu nilai deformasi ini diperlukan perhatian khusus untuk memitigasi terjadinya deformasi yang lebih besar yang dapat berpotensi terjadinya longsor.

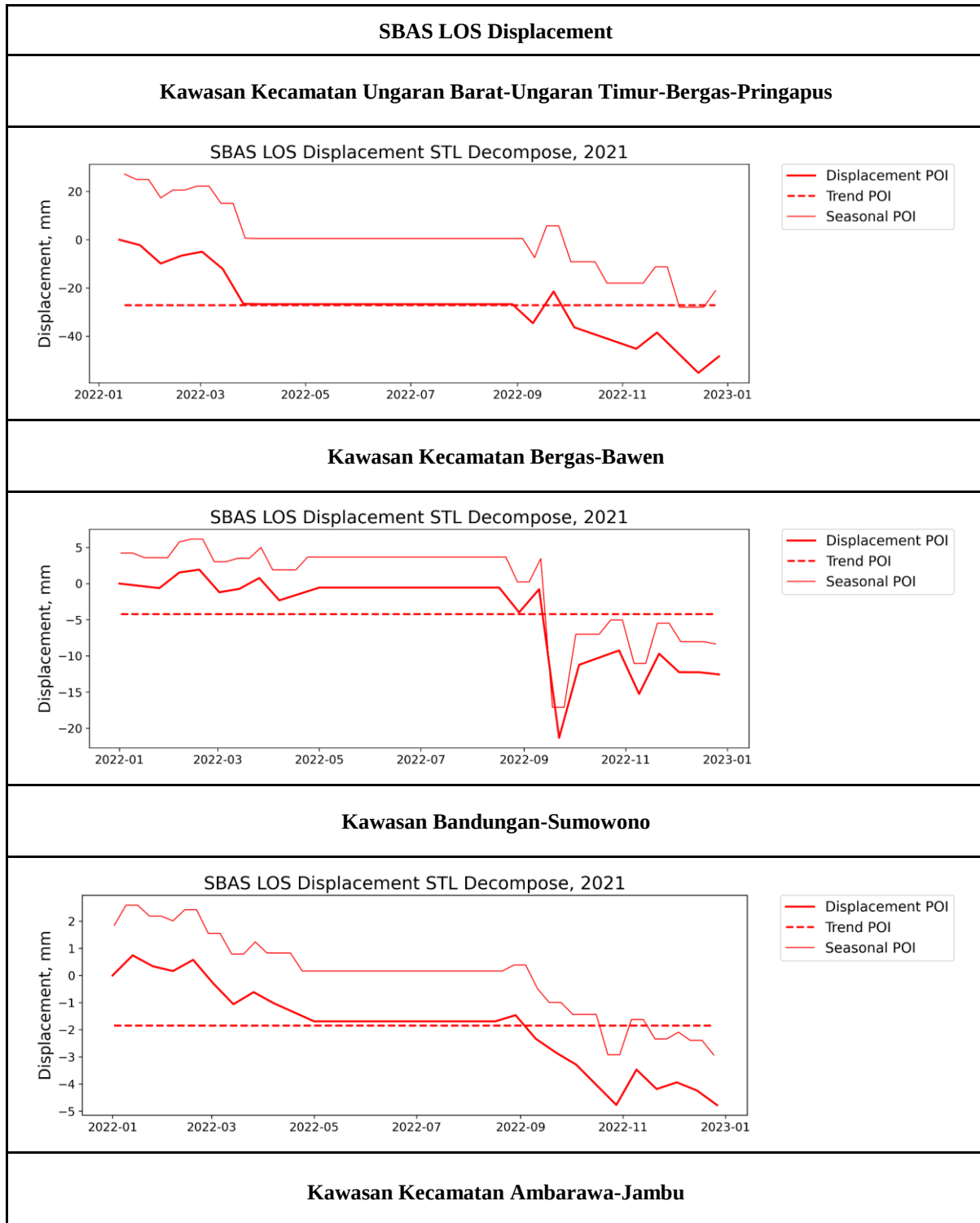
Kemudian kawasan potensi longsor lainnya ini memiliki nilai kecepatan deformasi -74 hingga -25 mm/tahun dengan luas 27,27 hektar. Nilai deformasi tersebut mengalami deformasi sangat aktif sehingga dapat dikategorikan deformasi yang cukup parah, hal ini diindikasikan terdapatnya amblesan permukaan secara progresif yang mana menghasilkan kecepatan pergerakan tanah yang tergolong kecepatan tinggi yang dapat menyebabkan area ini menjadi kerawanan longsor yang tinggi yang sangat berpotensi akan kejadian tanah longsor. Dengan hasil tersebut diperlukan pengawasan serta mitigasi secara khusus untuk melakukan pemantauan terhadap deformasi permukaan yang telah terjadi agar kedepannya dalam melakukan pengembangan wilayah dapat diperhatikan terkait kerawanan longsor ini.

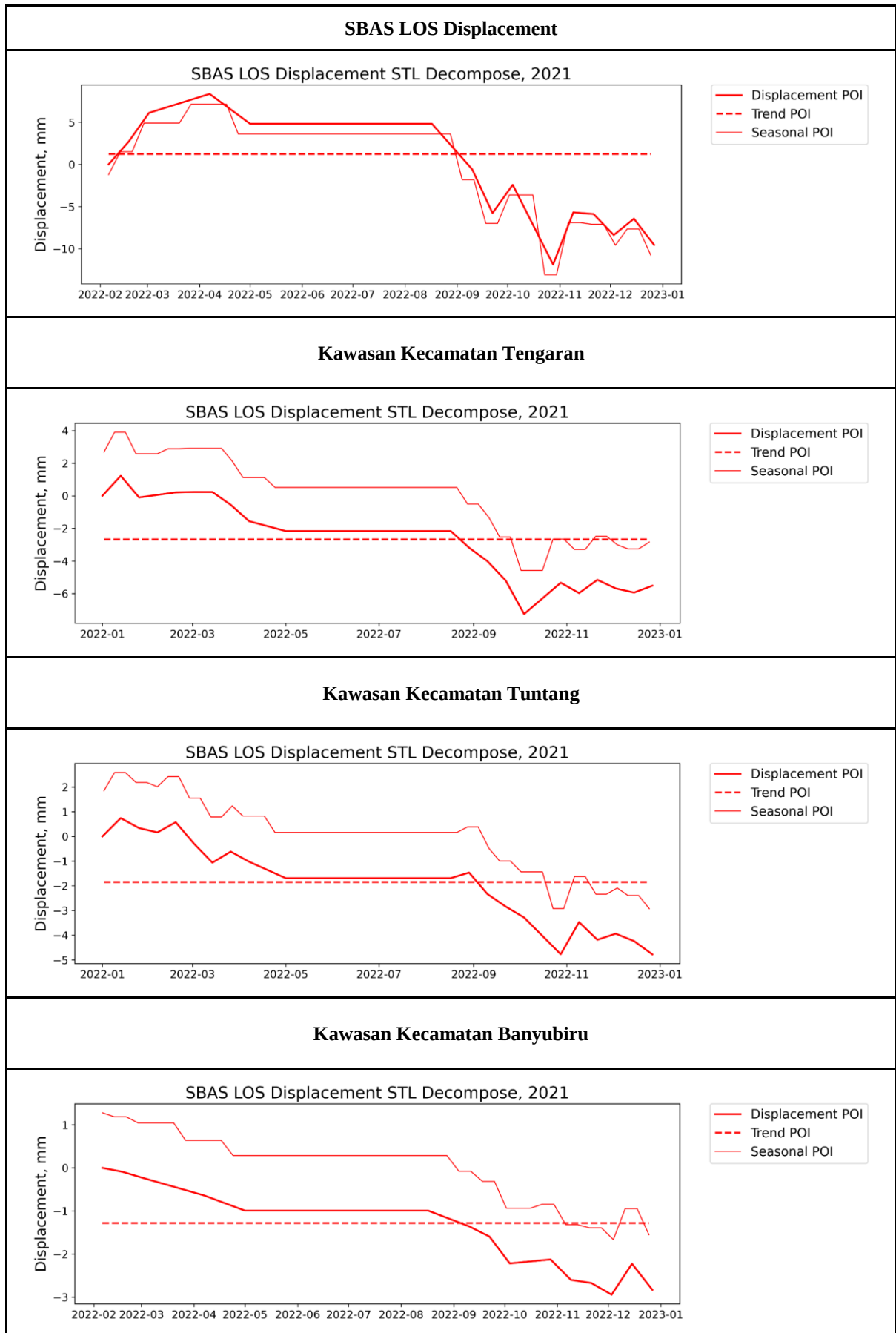
4.1.3 LOS Displacement Time Series

Dalam melakukan pemantauan deformasi permukaan dengan menggunakan metode SBAS-InSAR ini merupakan salah satu indikator utama dalam pemantauan deformasi secara kumulatif. Sehingga dalam pemantauan deformasi ini mengacu pada akumulasi pergeseran permukaan pada waktu tertentu berdasarkan arah garis pandang satelit (*Line Of Sight*). Pemrosesan ini akan dihitung dari serangkaian interferogram disepanjang waktu pengamatan citra yang merepresentasikan perubahan posisi tanah secara bertahap. Dalam pembahasan ini akan menghasilkan suatu grafik dalam pemantauan deformasi permukaan yang dikaitkan

dengan faktor kondisi fisik lingkungan di wilayah tersebut. Berikut merupakan tabel gambar dari *SBAS LOS Displacement* di Kabupaten Semarang.

Tabel 4. 5 SBAS LOS Displacement Kabupaten Semarang





Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil SBAS LOS Displacement di Kabupaten Semarang tersebut merupakan grafik hasil indikasi deformasi permukaan tanah. Akan tetapi hasil tersebut difokuskan pada satu titik di beberapa kawasan yang teindikasi deformasi permukaan tanah yang memiliki nilai deformasi yang tinggi di beberapa kawasan Kabupaten Semarang. Kawasan Kecamatan Ungaran Barat-Ungaran Timur-Bergas-Pringapus menjadikan kawasan yang menjadi yang memiliki deformasi permukaan tanah yang tinggi, sehingga menjadi kawasan longsor yang tinggi pada area tersebut dengan nilai -74 mm/tahun. Berdasarkan grafik diatas menunjukkan grafik *displacement Point Of Interest* yang dapat menunjukkan hasil pergeseran total kumulatif dari titik POI terhadap waktu tertentu dengan bergerak menurun secara konsisten yang mana hal ini menjadi indikasi adanya subsiden atau longsor. Kemudian grafik yang menunjukkan *trend Point Of Interest* menunjukkan bahwa adanya pergerakan tanah secara konsisten dan berkelanjutan sepanjang tahun, yang mana hal itu tidak disebabkan oleh suatu gangguan sementara seperti perubahan musim atau dari faktor curah hujan. Hal ini menjadi indikasi bahwa area tersebut terjadinya adanya deformasi permanen dengan dinamika geologi di bawah permukaan tanah, bukan hanya fluktuasi permukaan dalam jangka pendek. Sedangkan untuk *seasonal Point Of Interest* ini menggambarkan kondisi iklim pada area tersebut, jika memiliki nilai turun ke negatif menandakan nilai tersebut memberikan sinyal pada terdapat faktor musim/iklim seperti curah hujan, kelembaban tanah, suhu, dan vegetasi terhadap terjadinya deformasi pada area tersebut. Sehingga POI yang tersebar di beberapa kawasan Kabupaten Semarang memiliki hasil dekomposisi STL yang mengalami fluktuasi musiman akibat pengaruh cuaca/kelembaban tanah, namun tidak merubah hasil arah pada tren utama.

4.2 Analisis Penentuan Kawasan Lindung dan Budidaya

Perencanaan tata ruang dan wilayah terdapat beberapa aspek dalam mempertimbangkan karakteristik wilayah dan fisik alamnya, selain itu perencanaan tata ruang ini juga memiliki tujuan utama yaitu untuk tetap menjaga keseimbangan antara perlindungan lingkungan serta pemanfaatan lahan berdasarkan fungsi dan kegiatan dari lahan tersebut. Hal ini akan dapat membantu dalam menyusun rencana tata ruang agar mengetahui potensi serta permasalahan karakteristik wilayah berdasarkan kondisi alam yang ada, sumber daya lingkungan, serta dapat menentukan fungsi kawasan berupa kawasan lindung dan budidaya.

Tabel 4. 6 Kelas Kemampuan Lahan Pedoman Teknis IGT BIG

Kelas	Kelas Kemampuan Lahan	Deskripsi Umum
1	Kemampuan Lahan Sangat Rendah	Keterbatasan fisik dengan tingkat yang parah sehingga penggunaannya biasanya mahal dalam hal biaya pembangunan atau resiko degradasi lahan yang terkait
2	Kemampuan Lahan Rendah	Tingkat keterbatasan fisik yang tinggi tidak mudah diatasi dengan Teknik pembangunan standar dan/atau mengakibatkan resiko degradasi lahan yang tinggi. Persyaratan konservasi yang luas
3	Kemampuan Lahan Sedang	Keterbatasan fisik dengan secara signifikan mempengaruhi penggunaan lahan produktif atau resiko degradasi lahan. Diperlukan perencanaan yang cermat dan tindakan konservasi
4	Kemampuan Lahan Tinggi	Beberapa keterbatasan fisik mempengaruhi penggunaan lahan produktif atau resiko degradasi lahan. Keterbatasan diatasi dengan perencanaan yang cermat
5	Kemampuan Lahan Sangat Tinggi	Kemampuan yang sangat tinggi untuk aktivitas atau penggunaan yang diusulkan. Sangat sedikit keterbatasan fisik dan mudah diatasi. Resiko degradasi lahan sangat rendah atau dapat diabaikan

Sumber: Pedoman Teknis IGT BIG Tahun 2024

4.2.1 Analisis Kemampuan Lahan

Kemampuan suatu lahan wilayah tertentu akan menjadikan gambaran pengelompokan lahan berdasarkan tingkat kemampuan serta kesesuaiannya yang mana untuk dimanfaatkan sebagai menjaga kelestarian lingkungan, menilai kelayakan aktivitas lahan itu tanpa menimbulkan kerusakan lahan. Faktor fisik alam seperti morfologi, kemiringan lereng, geologi, produktivitas akuifer, air permukaan, erosi, dan curah hujan akan menjadi salah satu faktor penentuannya yang disebut satuan kemampuan lahan.

Analisis kemampuan lahan yang dihasilkan menggunakan Pedoman Teknis IGT BIG Tahun 2023 menerapkan penilaian pada keseluruhan komponen pembentuk analisis berbasis *software GIS*. Pemberian nilai pada setiap atribut tabel menjadi hal penting yang nantinya akan memberikan pengaruh terhadap tingkat kelas kemampuan lahan berdasarkan total nilai keseluruhan. Adapun nilai variable penyusun peta kemampuan lahan menurut Pedoman Teknis IGT BIG Tahun 2024 adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 7 Variabel Kemampuan Lahan BIG

Morfologi	Kemiringan Lereng	Geologi	Produktivitas Akuifer	Air Permukaan	Erosi	Curah Hujan	Nilai
Mountainous	>40%	Sangat Rendah	Langka Perairan	<=1 mm/hari	>480 ton/Ha/tahun	0-500 mm/tahun	1
Hilly	25-40%	Rendah	Setempat Produktif	1,01-2 mm/hari	>180-480 ton/Ha/tahun	500-1.500 mm/tahun	2
Hillocky	15-25%	Sedang	Produktivitas Sedang dengan Penyebaran Luas	2,01-3 mm/hari	>60-180 ton/Ha/tahun	1.500-3.000 mm/tahun	3
Undulating, Rolling	2-15%	Tinggi	Produktif dengan Penyebaran Luas; Produktif Tinggi	3,01-4 mm/hari	>15-60 ton/Ha/tahun	3.000-4.500 mm/tahun	4
Flat	0-2%	Sangat Tinggi	Produktivitas Tinggi dengan Penyebaran Luas	>4 mm/hari	<15 ton/Ha/tahun	>4.500 mm/tahun	5

Sumber: Pedoman Teknis IGT BIG Tahun 2024

Hasil kemampuan lahan ini akan menghasilkan klasifikasi satuan kemampuan lahan yang akan digunakan dalam mengevaluasi potensi, permasalahan, serta batasan lahan dengan menetapkan fungsi kawasan berdasarkan karakteristik fisik lingkungan berupa kemampuan lahan, yang mana akan menghasilkan analisis kemampuan suatu lahan tertentu untuk menjadi bahan dalam penyusunan rencana tata ruang wilayah. Tujuh (7) variabel fisik alam dan kebencanaan akan menjadi faktor dalam menganalisis kemampuan lahan di Kabupaten Semarang. Setiap variabel akan memiliki peran dalam hasil kemampuan lahan ini untuk menilai suatu lahan. Berikut merupakan variabel-variabel serta nilai dari kemampuan lahan.

- **Morfologi**

Morfologi pada kemampuan lahan menggambar sebuah karakteristik fisik bentang lahan suatu area di permukaan bumi melalui rekam geologi (*landscape*). Komponen utama pembentuk morfologi terdiri dari kontur, kemiringan lereng, dan bentuk lahan yang memiliki hubungan erat.

- **Kemiringan Lereng**

Kemiringan lereng memuatkan informasi mengenai metrik lanskap penting yang dinyatakan dalam satuan radian, derajat, ataupun persentase. Bersamaan dengan morfologi, kemiringan lereng menjadi kriteria dasar dalam analisis kemampuan lahan. Semakin rendah nilai kemiringan yang ditunjukkan, maka semakin baik dan mendatar suatu medan.

- **Geologi**

Pada kemampuan lahan peran geologi adalah menggambarkan informasi mengenai batuan yang terdiri dari tubuh batuan, penyebaran batuan, umur batuan, serta kedudukan unsur struktur atau sesar geologi yang tersingkap dan diperhitungkan berdasarkan formasi dan umur yang ada sehingga menghasilkan tingkat kekerasan batuan.

- **Produktivitas Akuifer**

Produktivitas akuifer untuk kemampuan lahan akan menggambarkan sebuah potensi air bawah permukaan yang merupakan aspek hidrogeologi untuk menilai seberapa efektif akuifer pada lapisan tanah atau batuan dapat menyimpan maupun mengalirkan air sebagai suplai kebutuhan.

- **Air Permukaan**

Air permukaan dalam menganalisis kemampuan lahan ini berfungsi untuk mengetahui ketersediaan potensi air suatu permukaan yang dapat digambarkan melalui data air permukaan. Karakteristik umum air permukaan bersumber dari curah hujan, sungai, danau ataupun waduk yang didistribusikan dan dimanfaatkan untuk kebutuhan air masyarakat. Data air permukaan didapatkan melalui ekstraksi peta ketersediaan air (produktivitas akuifer) dan juga mempertimbangkan data curah hujan dengan menggunakan unit pemetaan satuan daerah aliran sungai.

- **Curah Hujan**

Curah hujan menjadi salah satu aspek dalam pertimbangan analisis kemampuan lahan ini dikarenakan curah hujan ini akan menggambarkan suatu pola intensitas hujan disuatu wilayah. Selain itu Data mengenai curah hujan umumnya dibuat rata-rata dari nilai curah hujan tahunan secara time series dan menjadi perwakilan peta klimatologi yang digunakan dalam analisis.

- **Erosi**

Erosi merupakan gambaran kejadian atau peristiwa kebencanaan pengikisan yang terjadi pada padatan tanah yang terdiri dari sedimen, tanah, batuan, dan partikel penyusun lainnya akibat dari beberapa faktor seperti angin, air, es, hujan, atau rayapan pada tanahan dan material lain yang mempengaruhi ketahanan padatan tanah. Pada kemampuan lahan ini, peran data erosi ini adalah untuk menilai suatu kemampuan lahan yang akan dikaitkan dengan kebencanaan agar tidak terjadi kerusakan lingkungan.

Pada proses kemampuan lahan diperlukan pembobotan sesuai nilai yang telah ditentukan pada tabel diatas. Setelah melakukan pembobotan akan dilakukan proses *overlay* menggunakan *software* ArcGIS. Berikut merupakan hasil dan klasifikasi Satuan Kemampuan Lahan di Kabupaten Semarang.

Tabel 4. 8 Indikator Kelas Kemampuan Lahan

Total Nilai	Kelas Kemampuan Lahan	Klasifikasi
7-12	1	Kemampuan Lahan Sangat Rendah
13-18	2	Kemampuan Lahan Rendah
19-24	3	Kemampuan Lahan Sedang
25-30	4	Kemampuan Lahan Tinggi
31-35	5	Kemampuan Lahan Sangat Tinggi

Sumber: Pedoman Teknis IGT BIG Tahun 2024

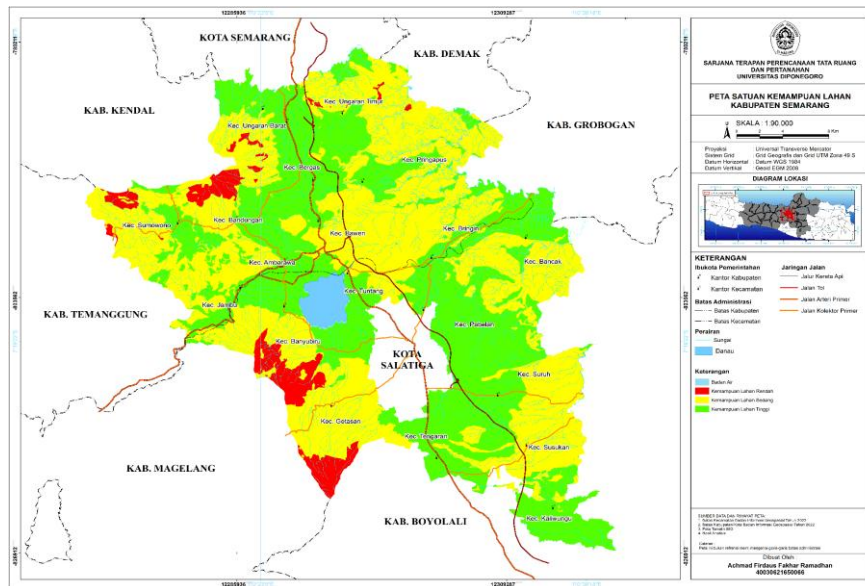
Berdasarkan hasil nilai total tersebut dapat dikembangkan serta menggambarkan kemampuan suatu lahan dengan skor terendah yakni nilai tujuh (7) yang masuk dalam klasifikasi kemampuan lahan sangat rendah, dan untuk nilai tertinggi yaitu tiga puluh lima (35) yang masuk kedalam klasifikasi kemampuan lahans sangat tinggi. Berikut merupakan hasil akhir dari analisis kemampuan lahan di Kabupaten Semarang.

Tabel 4. 9 Kelas Kemampuan Lahan Kabupaten Semarang

	Kelas Kemampuan Lahan	Klasifikasi	Luas (ha)	Presentase (%)
Kabupaten Semarang	1	Kemampuan Lahan Rendah	4.381,50	4,61%
	2	Kemampuan Lahan Sedang	51.796,28	54,52%
	3	Kemampuan Lahan Tinggi	43.533,84	45,81%

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil pengolahan analisis kemampuan lahan di Kabupaten Semarang memiliki 3 klasifikasi kemampuan lahan yang terdiri dari kemampuan lahan rendah, kemampuan lahan sedang, dan kemampuan lahan tinggi. Kemampuan lahan sedang menjadi klasifikasi yang mendominasi di Kabupaten Semarang dengan luas 51.796,28 ha, kemudian terluas kedua yaitu kemampuan lahan tinggi dengan total luas 43.533,84 ha, dan kemampuan lahan rendah menjadi terkecil dengan luas 4.381,50 ha. Berikut merupakan peta satuan kemampuan lahan Kabupaten Semarang.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4. 2 Peta Kemampuan Lahan Kabupaten Semarang

Dari hasil klasifikasi kemampuan lahan Kabupaten Semarang dapat menunjukkan bahwa dengan kemampuan lahan sedang yang mendominasi di Kabupaten Semarang dengan luas 51.796,28 ha ini dapat dijadikan suatu potensi bagi Kabupaten Semarang untuk merencanakan pengembangan wilayah dengan kawasan produktif, selain itu dengan dominasi kemampuan lahan ini juga dapat menganalisis terkait dengan adanya tindakan konservasi guna menyimbangkan pengembangan kawasan di Kabupaten.

Hal ini menjadi nilai positif bagi Kabupaten Semarang untuk mencapai dari tujuan penataan ruang di RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2023-2043 yaitu mewujudkan Kabupaten sebagai penyangga ibukota Provinsi Jawa Tengah dan Kawasan pertumbuhan berbasis industri, pertanian dan pariwisata yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan. Dari nilai positif ini tidak menjadi satu-satunya indikator penilaian dalam mencapai tujuan penataan ruang tersebut sehingga diperlukan beberapa analisis lain yang dapat menunjang dari kebutuhan tujuan penataan ruang Kabupaten Semarang.

4.2.2 Analisis Fungsi Kawasan

Dalam rencana tata ruang penilaian fungsi kawasan menjadi peran yang sangat penting, hal ini dikarenakan dalam rencana tata ruang harus mengatur tentang kawasan lindung dan budidaya yang dapat dijelaskan pada analisis fungsi kawasan ini. Fungsi kawasan dapat diartikan sebagai suatu peran utama di dalam sistem wilayah tersebut. Secara umum fungsi lindung ini berperan menjaga serta melindungi kelestarian lingkungan hidup, sedangkan pada

kawasan budidaya berperan mengatur peruntukan lahan/ruang dalam beberapa sektor kegiatan seperti ekonomi, industri, pertanian, dan lahan lainnya yang dapat dibudidayakan.

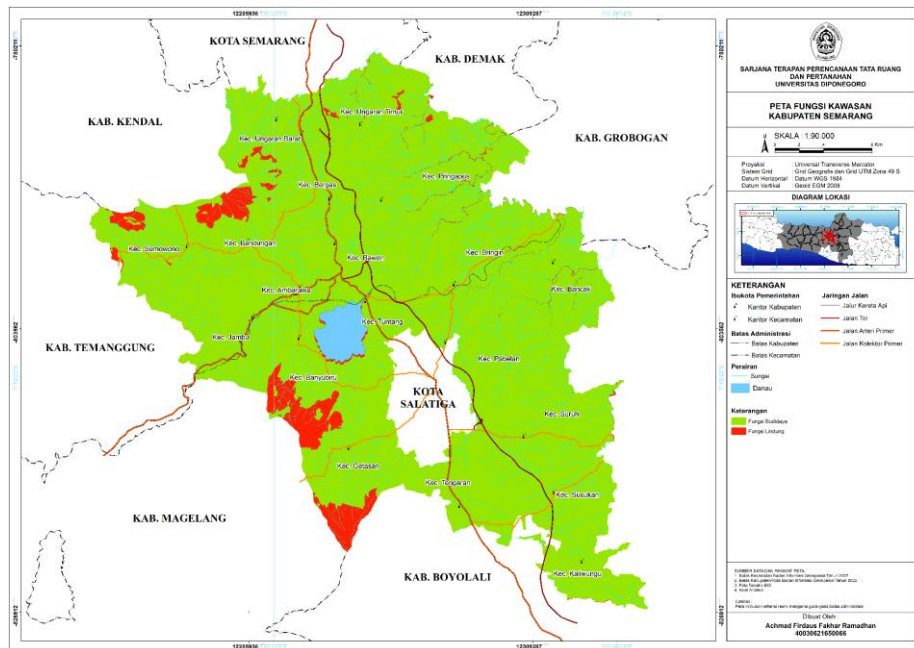
Hasil klasifikasi kemampuan lahan yang telah dianalisis menggunakan Pedoman Teknis IGT BIG Tahun 2024 dapat digunakan sebagai dasar pendekatan untuk Rencana Tata Ruang Wilayah berupa peruntukan lahan dalam rangka perwujudan pola ruang yang diusulkan menjadi fungsi kawasan yang terdiri dari kawasan lindung dan kawasan budidaya berdasarkan aspek fisik. Adapun klasifikasi fungsi peruntukan ruang berdasarkan kelas kemampuan lahan menurut Pedoman Teknis IGT BIG Tahun 2024 adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 10 Fungsi Kawasan Berdasarkan Analisis Kemampuan Lahan

Kelas Kemampuan Lahan	Fungsi Peruntukan Ruang
Sangat Rendah	Fungsi Lindung
Rendah	Fungsi Lindung
Sedang	Fungsi Budidaya
Tinggi	Fungsi Budidaya
Sangat Tinggi	Fungsi Budidaya

Sumber: Pedoman Teknis IGT BIG Tahun 2024

Berdasarkan tabel diatas penentuan kawasan lindung dan budidaya dapat diatur melalui hasil analisis kemampuan lahan, dengan hasil kemampuan lahan tersebut yang masuk pada kelas kemampuan lahan sangat rendah dan rendah dapat dijadikan fungsi kawasan lindung, sedangkan untuk kelas kemampuan lahan sedang hingga sangat tinggi dapat dijadikan fungsi kawasan budidaya. Berikut merupakan hasil dari analisis fungsi kawasan Kabupaten Semarang.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4. 3 Peta Fungsi Kawasan Kabupaten Semarang

Hasil pengolahan fungsi kawasan Kabupaten Semarang dapat dilihat melalui visualisasi peta diatas, bahwa hal ini dapat menunjukan bahwa Kabupaten Semarang mendominasi sebagai peruntukan fungsi kawasan budidaya dikarenakan hasil analisis kemampuan lahan Kabupaten Semarang didominasi oleh kelas kemampuan lahan sedang dan tinggi sehingga kelas kemampuan tersebut dapat difungsikan menjadi kawasan budidaya.

Tabel 4. 11 Aspek Fungsi Kawasan

Aspek	Kawasan Lindung	Kawasan Budidaya
Fungsi Utama	Perlindungan lingkungan dan ekosistem	Aktivitas produksi dan pembangunan ekonomi
Peruntukan Lahan	Terbatas, tidak untuk kegiatan eksploitasi	Untuk pemanfaatan dan pembangunan yang terencana
Kegiatan	Konservasi, Rehabilitasi	Pertanian, Permukiman, Industri, Pariwisata

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Selain itu berdasarkan potensi Kabupaten Semarang ini banyak menghasilkan lahan perkebunan, pertanian, serta industri sebagai promotor dalam pengembangan wilayah, dengan Kabupaten Semarang di dominasi oleh fungsi kawasan budidaya akan menjadi potensi yang lebih bagi Kabupaten Semarang dalam rentan 20 tahun kedepan. Berikut merupakan tabel luasan fungsi kawasan di Kabupaten Semarang.

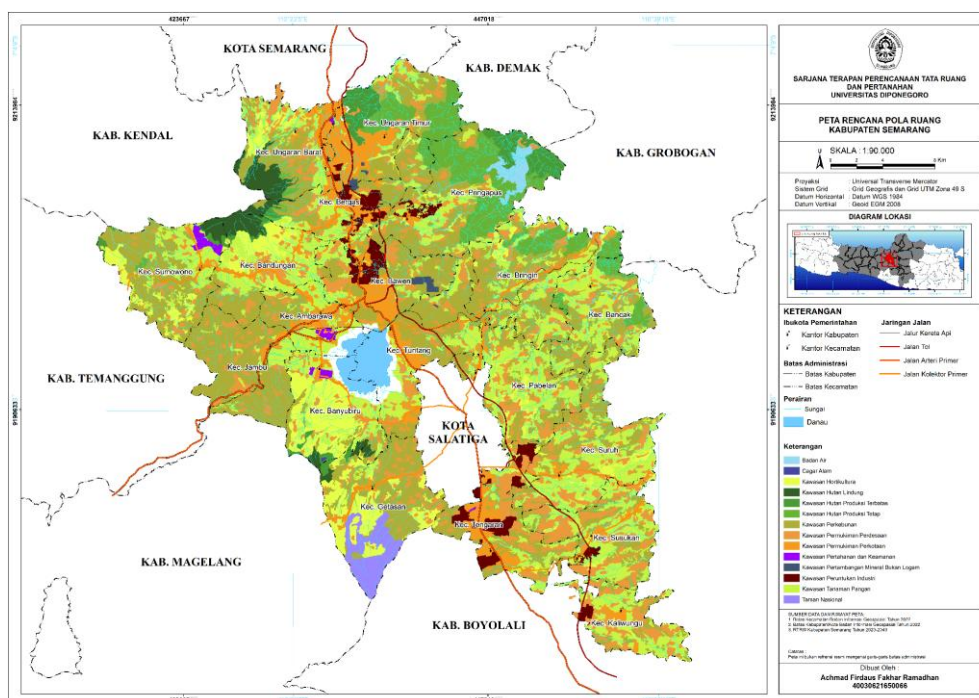
Tabel 4. 12 Luas Fungsi Kawasan Kabupaten Semarang

Kelas Kemampuan Lahan	Fungsi Peruntukan Ruang
Rendah	Fungsi Lindung
Sedang	Fungsi Budidaya
Tinggi	Fungsi Budidaya

Sumber: Hasil Analisis, 2025

4.5 Tinjauan Rencana Pola Ruang Kabupaten Semarang

Pola ruang merupakan susunan dari distribusi pemanfaatan lahan ruang pada suatu wilayah, yang mana pola ruang ini akan membentuk suatu zonasi yang akan difungsikan menjadi kawasan lindung dan kawasan budidaya yang kemudian menjadi salah satu bahan untuk menyusun rencana tata ruang suatu wilayah. Berikut merupakan peta pola ruang Kabupaten Semarang tahun 2023-2043.



Sumber: Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kabupaten Semarang Tahun 2023-2043

Gambar 4. 4 Peta Rencana Pola Ruang Kabupaten Semarang Tahun 2023-2043

Rencana pola ruang Kabupaten Semarang telah direncanakan menjadi kawasan lindung dan kawasan budidaya, dalam hal ini rencana pola ruang ini menjadi acuan utama untuk penyelenggaraan rencana tata ruang di Kabupaten Semarang. Rencana pola ruang ini idealnya disusun dengan mempertimbangkan sektor kebencanaan yang salah satunya terkait bencana tanah longsor, selain itu jika dibandingkan dengan pola ruang eksistingnya masih terdapat zonasi yang belum aman dari ancaman bahaya bencana tanah longsor ini. Dengan hal ini

diperlukan kesesuaian pola ruang berdasarkan kerawanan bencana tanah longsor agar zonasinya aman dan terjaga. Berikut luasan rencana pola ruang Kabupaten Semarang.

Tabel 4. 13 Luasan Rencana Pola Ruang Kabupaten Semarang

No	Jenis Rencana Pola Ruang	Luas Kelas (Ha)	Presentase Luas (%)
1	Badan Air	2.561,07	2,69%
2	Cagar Alam	12,31	0,01%
3	Kawasan Hortikultura	7.410,60	7,80%
4	Kawasan Hutan Lindung	1.934,66	2,04%
5	Kawasan Hutan Lindung	2.311,28	2,43%
6	Kawasan Hutan Produksi Tetap	6.292,41	6,62%
7	Kawasan Perkebunan	31.167,41	32,80%
8	Kawasan Permukiman Perdesaan	14.104,08	14,84%
9	Kawasan Permukiman Perkotaan	8.072	8,50%
10	Kawasan Pertahanan dan Keamanan	403,86	0,42%
11	Kawasan Pertambangan Mineral Bukan Logam	214,17	0,23%
12	Kawasan Peruntukan Industri	2.347,49	2,47%
13	Kawasan Tanaman Pangan	23.732,79	24,97%
14	Taman Nasional	1.362,15	1,43%

Sumber: Penyusun, 2025

Berdasarkan luasan rencana pola ruang Kabupaten Semarang, kawasan tanaman pangan menjadi kawasan pola ruang yang terluas di Kabupaten Semarang dengan total luas 23.732,79 ha. Hal ini dikarenakan kawasan tanaman pangan ini menjadi tujuan penataan ruang Kabupaten Semarang yakni menjadi wilayah dengan pertumbuhan kawasan pertanian yang berkelanjutan dalam 20 tahun kedepan. Berdasarkan data jumlah kebencanaan longsor Kabupaten Semarang tahun 2022-2023 terus mengalami peningkatan yang mengakibatkan terjadinya kerusakan pada area permukiman. Hal ini sangat diperlukannya suatu kajian atau pantauan sebagai bentuk mitigasi awal untuk area yang sangat berpotensi longsor. Selain itu tinjauan pola ruang ini juga diperlukan penilaian kesesuaian pola ruang dan rekomendasi pola ruang ini terhadap bencana yang ada seperti tanah longsor agar dapat menjadi suatu masukan untuk rencana kedepannya.

4.6 Analisis Rekomendasi Pola Ruang Terhadap Kawasan Potensi Longsor

Analisis rekomendasi pola ruang terhadap kawasan potensi longsor merupakan bentuk penyesuaian lahan tertentu untuk menilai sejauh mana perencanaan dan pemanfaatan ruang pada suatu wilayah telah mempertimbangkan aspek potensi wilayah terhadap bencana tanah longsor. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesesuaian peruntukan serta pemanfaatan lahan antara arahan fungsi kawasan dalam dokumen perencanaan tata ruang dengan kondisi faktual kerawanan longsor di lapangan, sehingga dapat diketahui potensi permasalahan pemanfaatan ruang yang berisiko terhadap bencana tanah longsor dari segi pengembangan wilayah.

Melalui proses pengolahan spasial dengan overlay dari rencana pola ruang dan hasil potensi longsor dari metode SBAS-InSAR akan menjadi analisis yang dapat menghasilkan kesesuaian pola ruang yang dapat dikategorikan menjadi sesuai, sesuai dengan bersyarat, serta tidak sesuai/tidak direkomendasikan. Sehingga hasil analisis ini menjadi dasar yang sangat penting dalam merumuskan rekomendasi dalam penyesuaian pola ruang terhadap kawasan potensi longsor di Kabupaten Semarang, yang mana hal ini dapat dimanfaatkan sebagai penyusunan persyaratan terhadap pengembangan wilayah yang berpotensi longsor, serta dapat menyusun strategi mitigasi terhadap kawasan yang menjadi rawan longsor yang dapat terintegrasi dalam perencanaan tata ruang. Berikut merupakan luasan dari hasil analisis kesesuaian pola terhadap kawasan potensi longsor di Kabupaten Semarang.

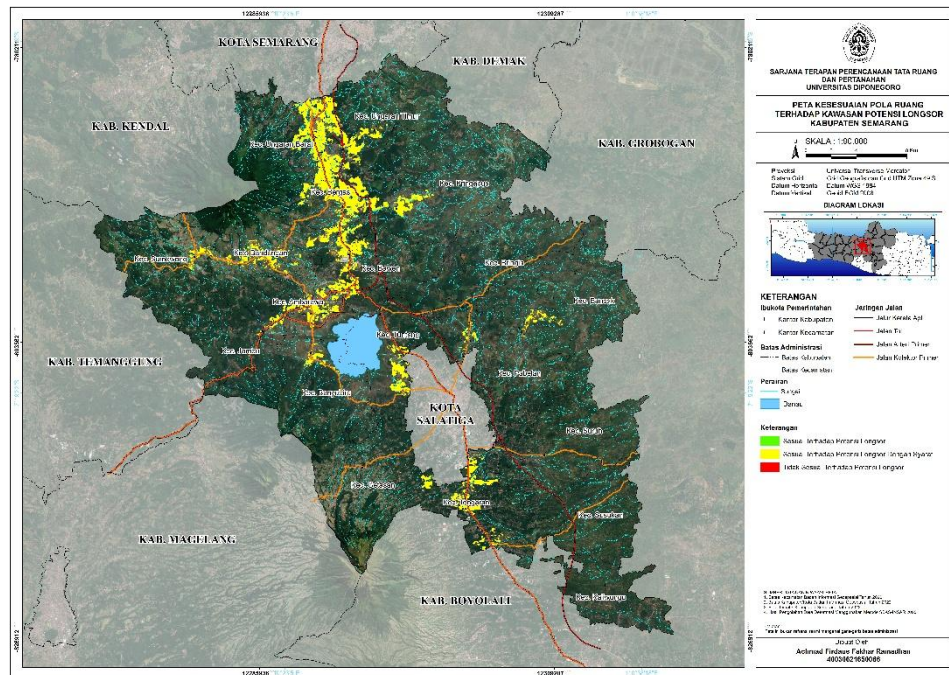
Tabel 4. 13 Luas Kesesuaian Pola Ruang Terhadap Potensi Longsor Kabupaten Semarang

No	Kesesuaian Pola Ruang Terhadap Potensi Longsor	<i>Land Subsidence</i> (mm/tahun)	Luas (ha)
1	Sesuai Terhadap Kerawanan Longsor	0 hingga 59 (Tidak Berpotensi Longsor)	5.500,71
2	Sesuai Terhadap Kerawanan Longsor Dengan Syarat	-24 hingga -1 (Berpotensi Longsor)	4.868,13
3	Tidak Sesuai Terhadap Kerawanan Longsor	-74 hingga -25 (Berpotensi Longsor)	27,27

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil luasan kesesuaian pola ruang terhadap kawasan potensi longsor di Kabupaten Semarang ini yang menjadi kawasan yang paling layak terhadap pola ruang adalah kawasan yang sesuai terhadap potensi longsor dengan luasan 5.500,71 hektar, kawasan ini

menjadi sesuai dikarenakan pada pola ruang dan penggunaan lahan eksisting pada area ini merupakan kawasan non terbangun seperti direncanakan sebagai kawasan perkebunan, kawasan tanaman pangan, kawasan hortikultura, dan badan air. Sehingga pada kawasan ini menjadi area yang dapat melindungi kawasan lainnya dari adanya potensi longsor yang akan mengakibatkan kerusakan pada lingkungan sekitar. Klasifikasi yang memiliki deformasi salah satunya adalah pada sesuai terhadap kerawanan longsor dengan syarat, hal ini dikarenakan jika dilihat hasil dari deformasi permukaan tanah dengan metode SBAS-InSAR dapat terindikasi pada kawasan ini terhadap deformasi dengan nilai -24 hingga -1 mm/tahun yang mana nilai tersebut dapat diartikan adanya potensi longsor pada kawasan tersebut. Akan tetapi sifat dari potensi longsor itu adalah lambat sehingga untuk pola ruang Kabupaten Semarang yang merencanakan sebagai kawasan permukiman/kawasan terbangun lainnya masih bisa dikatakan sesuai terhadap kerawanan longsor dengan syarat tertentu. Syarat ini akan menjadi mitigasi awal terhadap pengembangan/pembangunan wilayah kawasan tersebut agar tidak terjadi pengembangan wilayah secara masif sehingga dapat melupakan area kerawanan longsor ini. Terakhir untuk kawasan yang tidak sesuai terhadap kerawanan longsor di Kabupaten Semarang terdapat luasan 27,27 ha, yang mana kawasan ini dikarenakan dari hasil pengolahan dengan SBAS-InSAR ini menjadi kerawanan longsor tinggi dengan nilai deformasi -74 hingga -25 mm/tahun. Kawasan yang tidak sesuai terhadap kerawanan longsor ini direncanakan sebagai kawasan permukiman dan kawasan peruntukan industri, sehingga kawasan ini tidak disarankan menjadi pola ruang tersebut dikarenakan pada area tersebut memiliki deformasi permukaan yang sangat negatif yang dapat menimbulkan potensi tinggi terhadap longsor. Berikut merupakan hasil visualisasi peta kesesuaian pola ruang terhadap potensi longsor di Kabupaten Semarang.



Sumber : Hasil Analisis, 2025

Gambar 4. 5 Peta Kesesuaian Pola Ruang Terhadap Kawasan Potensi Longsor Kabupaten Semarang

Pada dasarnya hasil kesesuaian ini akan dapat merujuk pada perubahan hasil rencana pola ruang yang sudah ada dapat disesuaikan dengan potensi longsor yang telah dilakukan analisis ini. Jika terfokus oleh hasil ketidaksesuaian terhadap kerawanan longsor ini dengan luas 27,27 hektar yang juga memiliki nilai deformasi permukaan tanah yang tinggi pada -74 hingga -25 mm/tahun, menjadikan area kawasan ini menjadi perhatian khusus dalam melakukan pengembangan wilayah. Hal tersebut dikarenakan untuk menyusun mitigasi secara aktif dalam membatasi/tidak merekomendasikan area tersebut untuk dilakukan pengembangan wilayah. Jika dilihat dari hasil analisis kemampuan lahan yang dapat menilai suatu lahan, pada area ini sebenarnya memiliki kemampuan lahan sedang yang mana kelas ini masih bisa diperuntukan dalam pengembangan apapun. Kemampuan lahan sedang ini dapat menghasilkan rekomendasi lahan berupa permukiman, serta industri. Akan tetapi hasil pengamatan dengan menggunakan metode SBAS-InSAR ini menunjukkan nilai deformasi yang negatif yang mana dapat berpotensi adanya longsor dengan tingkat yang tinggi. Sehingga walaupun dapat direkomendasikan sebagai kawasan permukiman ataupun industri, hal tersebut tidak direkomendasikan untuk adanya pengembangan wilayah secara masif. Akan tetapi jika dilihat dari hasil kualitas lahan lainnya terdapat kualitas lahan yang kurang baik seperti memiliki tingkat erosi sedang, kemampuan drainase sangat rendah, pembuangan limbah rendah, hingga ketersediaan air rendah ini dapat direkomendasikan lahan berupa kawasan hijau/konservasi sehingga lahan tersebut dapat melindungi/memitigasi kawasan sekitarnya. Dapat disimpulkan

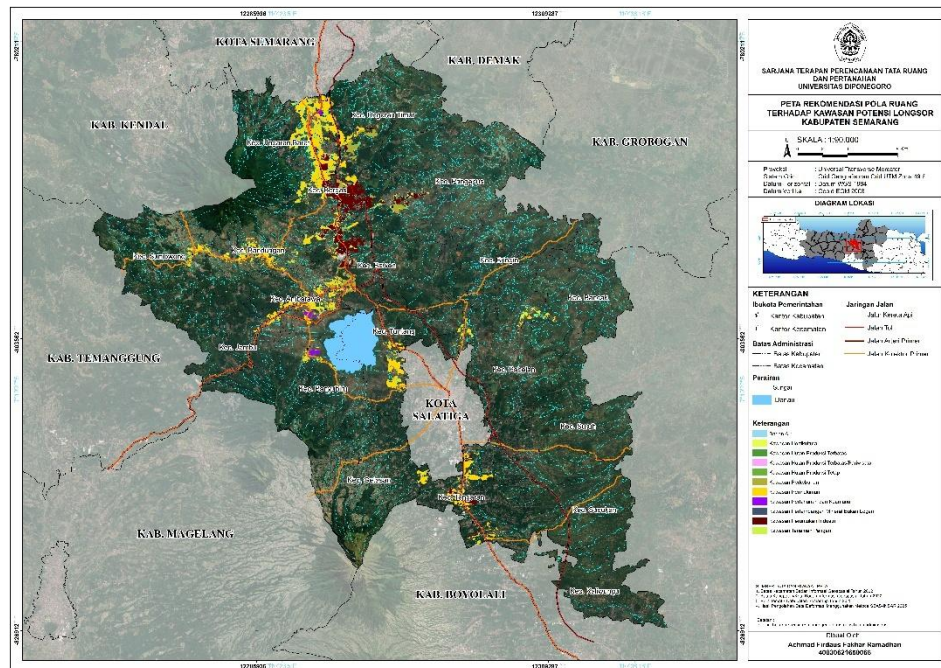
bahwa area kawasan yang tidak sesuai dengan pola ruang Kabupaten Semarang dapat direkomendasikan sebagai kawasan hijau/konservasi seperti kawasan tanaman pangan, kawasan perkebunan, atau lahan non terbangun lainnya . Berikut merupakan luasan rekomendasi lahan dari hasil kesesuaian pola ruang terhadap kawasan potensi longsor di Kabupaten Semarang.

Tabel 4. 14 Luasan Rekomendasi Pola Ruang Terhadap Potensi Longsor Kabupaten Semarang

Rencana Pola Ruang	Land Subsidence (mm/year)	Kesesuaian	Rekomendasi Rencana Pola Ruang	Luas (ha)
Badan Air	-26 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor	Badan Air	19,46
Kawasan Hortikultura	-22 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor Dengan Syarat	Kawasan Hortikultura	18,4
Kawasan Hutan Produksi Terbatas	-25 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor	Kawasan Hutan Produksi Terbatas	8,90
Kawasan Hutan Produksi Terbatas/Pariwisata	-19- -1	Sesuai Terhadap Longsor Dengan Syarat	Kawasan Hutan Produksi Terbatas/Pariwisata	3,61
Hutan Produksi Tetap	-8 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor	Hutan Produksi Tetap	0,48
Kawasan Perkebunan	-53 - -25	Sesuai Terhadap Potensi Longsor	Kawasan Perkebunan	5,85
	-24 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor Dengan Syarat	Kawasan Permukiman	117,13
			Kawasan Peruntukan Industri	11,82
		Sesuai Terhadap Potensi Longsor	Kawasan Perkebunan	58,2
Kawasan Permukiman Perdesaan	-45 - -25	Tidak Sesuai Terhadap	Kawasan Perkebunan	1,51

Rencana Pola Ruang	Land Subsidence (mm/year)	Kesesuaian	Rekomendasi Rencana Pola Ruang	Luas (ha)
		Potensi Longsor		
	-24 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor Dengan Syarat	Kawasan Permukiman	888,43
			Kawasan Peruntukan Industri	29,17
Kawasan Permukiman Perkotaan	-56 - -25	Tidak Sesuai Terhadap Potensi Longsor	Kawasan Perkebunan	0,66
	-24 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor Dengan Syarat	Kawasan Permukiman	3.325,15
			Kawasan Peruntukan Industri	638,55
			Kawasan Perkebunan	643,69
Kawasan Pertahanan dan Keamanan	-15 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor Dengan Syarat	Kawasan Pertahanan dan Keamanan	97,94
Kawasan Pertambangan Mineral Bukan Logam	-9 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor Dengan Syarat	Kawasan Pertambangan Mineral Bukan Logam	3,01
Kawasan Peruntukan Industri	-74 - -25	Tidak Sesuai Terhadap Potensi Longsor	Kawasan Perkebunan	1,4
	-24 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor Dengan Syarat	Kawasan Peruntukan Industri	1.169,18
Kawasan Tanaman Pangan	-57 - -1	Sesuai Terhadap Potensi Longsor Dengan Syarat	Kawasan Permukiman	507,2
			Kawasan Peruntukan Industri	68,27
			Kawasan Tanaman Pangan	86,28

Sumber : Hasil Analisis, 2025



Sumber : Hasil Analisis, 2025

Gambar 4. 6 Peta Rekomendasi Pola Ruang Pada Terhadap Kawasan Potensi Longsor Kabupaten Semarang

Hasil luasan serta visualisasi peta diatas terkait hasil analisis yang telah dilakukan dengan mengoverlay hasil nilai deformasi tanah, rencana pola ruang, dan rekomendasi lahan. Dapat dijelaskan bahwa rata-rata deformasi tanah sebagai potensi longsor dengan menggunakan metode SBAS-InSAR yang terdeteksi dan disandingkan dengan rencana pola ruang Kabupaten Semarang terdapat pada kawasan non terbangun seperti badan air, kawasan tanaman pangan, kawasan hortikultura, kawasan hutan lindung, kawasan hutan produksi tetap dan terbatas, kawasan perkebunan, serta kawasan pertambangan mineral bukan logam, akan tetapi terdapat beberapa rekomendasi di area fungsi kawasan budidaya seperti kawasan tanaman pangan, hortikultura, hutan produksi terbatas dan tetap, serta kawasan perkebunan yang dapat direkomendasikan lahan permukiman, dan industri. Hal ini dapat direkomendasikan dengan syarat tertentu yang berlaku di daerah Kabupaten Semarang. Fungsi dari rekomendasi lahan tersebut untuk memberikan saran arahan alokasi lahan bagi area-area di Kabupaten Semarang yang memiliki potensi bencana longsor yang tinggi dengan melihat hasil deformasi permukaan tanah yang ada serta memperhatikan aspek karakteristik wilayah seperti area lahan yang berada pada patahan aktif di Kabupaten Semarang.

Kawasan yang masuk kedalam klasifikasi tidak sesuai terhadap kerawanan longsor ini dapat direkomendasikan sebagai lahan kawasan hijau/konservasi, dengan rekomendasi tersebut dapat melindungi area disekitar kawasannya supaya lahan yang masuk ke deformasi yang tinggi atau masif ini tidak berdampak secara langsung ke area permukiman dan tidak menimbulkan kerugian/kerusakan yang berarti bagi masyarakat. Akan tetapi terdapat area lahan yang tidak direkomendasikan, karena pada area ini memiliki kualitas lahan yang kurang baik seperti memiliki kestabilan lereng sangat rendah,

kemudahan dikerjakan sangat rendah, kemampuan pembuangan limbah sangat rendah, ketersediaan air sangat rendah, kemampuan drainase sangat rendah, dan erosi sangat berat, sehingga lahan yang tidak direkomendasikan ini sangat disarankan tidak dilakukan pengembangan apapun supaya pada area tersebut dapat tumbuh dengan sendirinya alam sekitar.