



No. 01 /P /BM /2026

PEDOMAN

Bidang Jalan

PEDOMAN PEMANFAATAN DATA INTERFEROMETRIC SYNTHETIC APERTURE RADAR (INSAR) PADA MANAJEMEN KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jalan Pattimura No. 20, Selong Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12110, Telp. (021) 7203165

Yth.

1. Kepala Badan Pengatur Jalan Tol;
2. Sekretaris Direktur Jenderal Bina Marga;
3. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga;
4. Para Kepala Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional;
5. Para Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga;
6. Para Kepala Perangkat Daerah Penyelenggara Jalan.

SURAT EDARAN

NOMOR *03*/SE/Db/2026

TENTANG

PEDOMAN PEMANFAATAN DATA *INTERFEROMETRIC SYNTHETIC APERTURE RADAR* (INSAR) PADA MANAJEMEN KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN

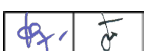
A. UMUM

Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) merupakan teknologi penginderaan jauh radar berbasis beda fase gelombang mikro untuk mengukur perubahan jarak permukaan (deformasi) secara spasial dengan ketelitian hingga milimeter. Karena merupakan sensor aktif, InSAR dapat beroperasi siang-malam dan relatif tidak terpengaruh kondisi awan, sehingga sesuai untuk pemantauan deformasi pada koridor jalan dan jembatan di Indonesia.

Pemanfaatan InSAR dapat diterapkan pada tahapan manajemen konstruksi yang meliputi survei (*survey*), investigasi (*investigation*), perencanaan/desain (*design*), pengadaan tanah (*land acquisition*), pelaksanaan konstruksi (*construction*), pengoperasian (*operation*), dan pemeliharaan/preservasi (*maintenance*). Penerapan pemanfaatan data InSAR meliputi pemantauan pergerakan tanah, penurunan muka tanah, kestabilan lereng di sekitar trase, serta deformasi struktur jembatan dan perubahan permukaan jalan sebagai dukungan pengambilan keputusan berbasis risiko. Dengan potensi pemanfaatan tersebut, diperlukan pedoman sebagai acuan teknis bagi penyelenggara jalan dan jembatan untuk memastikan pemilihan data, konsistensi sumber data deret waktu, pengendalian mutu (QA/QC), validasi lapangan, ketertelusuran parameter pemrosesan, serta pelaporan akhir terkait pemanfaatan data InSAR. Berdasarkan pertimbangan tersebut, perlu ditetapkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga tentang Pedoman Pemanfaatan Data *Interferometric Synthetic Aperture Radar* (InSAR) pada Manajemen Konstruksi Jalan dan Jembatan.

B. DASAR PEMBENTUKAN

1. Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 132, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4444) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik



- Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
2. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5214);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2024 tentang Jalan Tol (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 85, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6919);
 5. Peraturan Presiden Nomor 170 Tahun 2024 tentang Kementerian Pekerjaan Umum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 366);
 6. Keputusan Presiden Nomor 28/TPA Tahun 2025 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dari dan Dalam Jabatan Tinggi Madya di Lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum;
 7. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Keamanan Jembatan dan Terowongan Jalan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 1052);
 8. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2023 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Perencanaan Teknis Jalan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 372);
 9. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 1 Tahun 2024 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 955); dan
 10. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 1 Tahun 2025 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Pekerjaan Umum (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2025 Nomor 252).

C. MAKSUD DAN TUJUAN

Surat Edaran ini dimaksudkan sebagai acuan pemanfaatan data InSAR dalam setiap kegiatan pada manajemen konstruksi jalan dan jembatan mulai dari perencanaan teknis awal dan perencanaan teknis akhir, pengadaan tanah, pelaksanaan konstruksi, pengoperasian, serta preservasi.

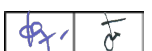
Surat Edaran ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, serta akurasi pengambilan dan analisis data deformasi secara spasial dan deret waktu, melalui pengendalian kualitas data keluaran, validasi lapangan, serta dokumentasi proses pemrosesan yang dapat ditelusuri.

D. RUANG LINGKUP

Lingkup Surat Edaran ini berisikan ketentuan pemanfaatan InSAR yang mencakup prinsip dasar dan klasifikasi InSAR, karakteristik dan kualitas data, sumber data serta integrasi dengan sistem informasi geospasial, standar produk/format/metadata, pemilihan dan pengolahan data citra radar, pengolahan interferometri dan analisis deformasi, interpretasi hasil, integrasi dengan data geoteknik, pelaporan dan visualisasi, serta pengendalian mutu (QA/QC) dan validasi lapangan.

E. PENGATURAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI INSAR

Surat Edaran ini mencakup pengaturan tentang penggunaan InSAR dalam setiap kegiatan pada manajemen konstruksi jalan dan jembatan, yang terdiri atas:



1. Ketentuan Umum, berisikan:
 - a. prinsip dasar dan fungsi teknologi InSAR;
 - b. jenis dan klasifikasi InSAR (satelit, *Ground-Based* InSAR/GB-InSAR, dan UAV-SAR);
 - c. karakteristik umum dan ketentuan kualitas data;
 - d. sumber data dan integrasi dengan sistem informasi geospasial;
 - e. standar produk, format, dan metadata; dan
 - f. kriteria umum penerapan pada manajemen konstruksi jalan dan jembatan, prinsip Penerapan PQMS
2. Ketentuan Teknis, berisikan:
 - a. proses pengumpulan dan pemilihan data citra radar, termasuk konsistensi geometri akuisisi serta *baseline* geometrik dan temporal;
 - b. prapemrosesan data dan koreksi geometrik (koregistrasi, koreksi orbit, koreksi topografi, dan koreksi atmosfer);
 - c. pengolahan interferometri dan analisis deformasi (*single interferogram*, *stacking*, atau deret waktu);
 - d. interpretasi dan klasifikasi hasil analisis, termasuk penetapan tingkat kepercayaan;
 - e. integrasi dengan data geoteknik serta sistem informasi jalan dan jembatan;
 - f. pemanfaatan data InSAR untuk pemantauan pergerakan tanah, penurunan muka tanah, kestabilan lereng, deformasi struktur jembatan, dan deformasi permukaan jalan;
 - g. ketentuan pelaporan dan visualisasi hasil (peta, deret waktu, *dashboard*/WebGIS, pelaporan berkala dan kejadian);
 - h. pengendalian mutu dan validasi lapangan, termasuk kriteria penerimaan, rencana validasi, evaluasi statistik, dan tindak lanjut ketidaksesuaian; dan
 - i. paket data digital serta format penyerahan/arsip, termasuk metadata dan *log* parameter pemrosesan.

H. PENUTUP

Surat Edaran Direktur Jenderal ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Demikian Surat Edaran ini untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya. Atas perhatian Saudara disampaikan terima kasih.


Tembusan:

1. Menteri Pekerjaan Umum
2. Wakil Menteri Pekerjaan Umum
3. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum
4. Inspektur Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum

Ditetapkan di Jakarta

Pada tanggal, 12 Februari 2026

DIREKTUR JENDERAL BINA MARGA,
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
ROY RIZALI ANWAR



PRAKATA

Pedoman pemanfaatan data *Interferometric Synthetic Aperture Radar* (InSAR) pada manajemen konstruksi jalan dan jembatan ini disusun untuk memberikan acuan teknis dalam penerapan data deformasi berbasis penginderaan jauh radar guna mendukung penyelenggaraan infrastruktur jalan dan jembatan yang efisien, presisi, dan berkelanjutan.

Teknologi InSAR mampu mendeteksi perubahan permukaan tanah dengan ketelitian hingga milimeter, sehingga sangat bermanfaat dalam kegiatan pemantauan geoteknik dan evaluasi kondisi infrastruktur. Dalam konteks penyelenggaraan jalan dan jembatan, InSAR dapat diterapkan di seluruh tahapan SIDLACOM (*Survey, Investigation, Design, Land Acquisition, Construction, Operation, and Maintenance*).

Pada tahap survey dan investigasi, teknologi ini membantu identifikasi dini terhadap risiko pergeseran tanah, penurunan muka tanah (*land subsidence*), dan pergerakan lereng. Pada fase perencanaan awal serta akhir dan konstruksi, data deformasi dari InSAR dapat digunakan untuk mendukung analisis stabilitas serta pengawasan pekerjaan di lapangan. Sementara pada tahap operasi dan pemeliharaan, teknologi ini berperan penting dalam memantau deformasi struktur dan kondisi tanah dasar secara berkala sebagai bagian dari sistem manajemen aset berbasis data spasial.

Pedoman ini disusun oleh Subdirektorat Data dan Sistem Informasi Jalan dan Jembatan, Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga. Melalui pedoman ini diharapkan seluruh satuan kerja, konsultan, penyedia jasa konstruksi, dan pengelola aset jalan dan jembatan memiliki acuan yang seragam dalam penerapan teknologi InSAR untuk mendukung penyelenggaraan infrastruktur yang lebih adaptif, aman, dan berbasis teknologi modern.

Jakarta, 12 Februari 2026
Direktur Jenderal Bina Marga
DIREKTORAT JENDERAL
BINA MARGA
Roy Rizali Anwar