PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-1 SAR MENGGUNAKAN METODE *CHANGE DETECTION APPROACH* UNTUK ANALISIS GENANGAN BANJIR

(Studi kasus : Kota Denpasar, Provinsi Bali)

Disusun Oleh :
Prayoga Rizky Wicaksana
21.25.006

PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

LEMBER PERSETUJUAN

PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-1 SAR DAN METODE CHANGE DETECTION APPROACH UNTUK ANALISIS GENANGAN BANJIR

(Studi kasus : Kota Denpasar, Provinsi Bali)

Skripsi

Diajukan untuk melengkapi persyaratan dalam mengajukan Skripsi pada Program Studi teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang

Disusun Oleh :

Prayoga Rizky Wicaksana

NIM. 21.25.006

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Feny Arafah, S.T., M.T.

NIP.P.1031500516

Menyetujui :

Dosen Pembimbing II

Alifah Noraini, S.T.,M.T.

NIP.P.1031500478

Menyetujui :

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
TEKNIK GEODESI

Dedy Kurnia Sunaryo, S.T.,M.T.

NIP.Y.1039500280

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA	:	**Prayoga Rizky Wicaksana**
NIM	:	**2125006**
JURUSAN	:	**TEKNIK GEODESI S-1**
JUDUL	:	**Pemanfaatan Citra Sentinel-1 Sar Menggunakan Metode *Change Detection Approach* Untuk Analisis Genangan Banjir *(Studi Kasus : Kota Denpasar, Provinsi Bali)***

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Bidang Teknik Geodesi

Pada Hari/Tanggal : _______ / _______

Dengan Nilai : ____________

Pantia Ujian Skripsi

Ketua Penguji

Dedy Kurnia Sunaryo, S.T.,M.T.
NIP.Y.1039500280

Anggota Penguji

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II	Dosen Penguji III
M. Edwin Tjahjadi, S.T.,M.Geom.Sc., Ph.D.	**Feny Arafah, S.T.,M.T.**	**Adkha Yulianandha M, S.T.,M.T.**
NIP.Y. 1039800320	**NIP.P. 1031500516**	**NIP.P.1031700526**

PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-1 SAR MENGGUNAKAN METODE *CHANGE DETECTION APPROACH* UNTUK ANALISIS GENANGAN BANJIR

(Studi kasus : Kota Denpasar, Provinsi Bali)

Prayoga Rizky Wicaksana (21.25.006)

Dosen Pembimbing I : Feny Arafah, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing II : Alifah Noraini, S.T., M.T.

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi yang sering terjadi di kawasan perkotaan, termasuk Kota Denpasar, Provinsi Bali, yang mengalami urbanisasi pesat dan keterbatasan sistem drainase. Penelitian ini bertujuan menganalisis distribusi spasial genangan banjir serta mengevaluasi keandalan pemetaan banjir berbasis citra Sentinel-1 *Synthetic Aperture Radar* (SAR) menggunakan metode *change detection approach*. Penelitian diawali dengan tahapan *pre-processing* citra SAR meliputi koreksi orbit, kalibrasi radiometrik, *speckle filtering*, dan koreksi medan, dilanjutkan dengan pembentukan *ratio image*, penentuan nilai *threshold*, serta estimasi kedalaman genangan menggunakan *Floodwater Depth Estimation Tool* (FwDET) berbasis *Digital Elevation Model* (DEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diterapkan belum mampu memetakan genangan banjir secara akurat di wilayah perkotaan Kota Denpasar. Nilai *overall accuracy* sebesar 51,52% dan nilai *kappa* sebesar 0,040 menegaskan kegagalan metode dalam mencapai kesesuaian yang signifikan terhadap data referensi. Keterbatasan ini disebabkan oleh resolusi spasial citra Sentinel-1, kompleksitas kawasan terbangun, sehingga tidak terdeteksi optimal oleh pendekatan *change detection* berbasis ambang batas. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa evaluasi terhadap keterbatasan metode sebagai dasar pengembangan pendekatan pemetaan banjir yang lebih andal.

Kata Kunci : *change detection*, *Flood water Depth Estimation Tool*, genangan banjir, Sentinel-1 SAR.

UTILIZATION OF SENTINEL-1 SAR IMAGERY USING THE CHANGE DETECTION APPROACH FOR FLOOD INUNDATION ANALYSIS
(Case Study: Denpasar City, Bali Province)

Prayoga Rizky Wicaksana (21.25.006)
Supervisor I : Feny Arafah, S.T.,M.T.
Supervisor II : Alifah Noraini, S.T., M.T.

ABSTRACT

Flooding is a hydrometeorological disaster that frequently occurs in urban areas, including Denpasar City, Bali Province, which is characterized by rapid urbanization and limited drainage system capacity. This study aims to analyze the spatial distribution of flood inundation and to evaluate the reliability of flood mapping based on Sentinel-1 Synthetic Aperture Radar (SAR) imagery using the change detection approach. The research began with SAR image pre-processing stages, including orbit correction, radiometric calibration, speckle filtering, and terrain correction, followed by ratio image generation, threshold determination, and flood depth estimation using the Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET) based on a Digital Elevation Model (DEM). The results indicate that the applied method was not able to accurately map flood inundation in the urban environment of Denpasar City. An overall accuracy of 51.52% and a kappa coefficient of 0.040 confirm the failure of the method to achieve a significant level of agreement with reference data. These limitations are mainly attributed to the spatial resolution of Sentinel-1 imagery and the complexity of built-up urban areas, which hinder optimal flood detection using a threshold-based change detection approach. This study contributes a critical evaluation of methodological limitations, which may serve as a foundation for developing more reliable flood mapping approaches in future research.

Keyword : *change detection*, *Flood water Depth Estimation Tool, flood puddle*, Sentinel-1 SAR.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Prayoga Rizky Wicaksana

NIM : 2125006

Progam Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berujudul :

PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-1 SAR MENGGUNAKAN METODE *CHANGE DETECTION APPROACH* UNTUK ANALISIS GENANGAN BANJIR

(Studi kasus : Kota Denpasar, Provinsi Bali)

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 07 Februari 2026

Yang membuat pernyataan

METERAI TEMPEL

E8925ANX294183034

Prayoga Rizky Wicaksana

NIM 21.25.006

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bambang Rasmadi dan Luluk Windarti, yang selalu menghadirkan doa, kasih sayang, dukungan, serta pengorbanan tanpa batas. Terima kasih atas setiap perjuangan dan kepercayaan yang menjadi fondasi kuat dalam perjalanan pendidikan saya.
2. Dosen pembimbing saya, Feny Arafah, S.T., M.T. dan Alifah Noraini, S.T., M.T., serta seluruh Bapak/Ibu dosen Teknik Goedesi ITN Malang, yang dengan sabar memberikan arahan, ilmu, kritik, dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Orang tua di kampus, Pak Tri dan Bu Indrawati, yang selalu memberikan perhatian, nasihat, dan dukungan selama masa perkuliahan.
4. Julia Fatimah Syahrin, yang senantiasa memberikan semangat, doa, dukungan serta menjadi tempat bercerita dikala suka maupun duka dalam setiap proses penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan, Wira, Ilham, Galih, dan Roby, yang telah bersama dalam proses diskusi, berbagi informasi, dan saling menguatkan hingga tahap akhir.
6. Sahabat dan teman-teman, Jungta, Akbar, Dukhaan, Gilang, Rizqi, Zulkarnain, Wahyu, Novan, serta seluruh teman-teman Angkatan 2021, yang telah memberikan kebersamaan dan warna selama perjalanan perkuliahan.
7. Secara khusus, saya juga mengucapkan terima kasih kepada Mas Heri, yang senantiasa membantu dalam proses peminjaman alat selama masa perkuliahan, serta Pak Tono, yang selalu membantu dalam urusan administrasi kampus sehingga berbagai proses dapat berjalan dengan lancar.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.

Semoga karya ini dapat memberikan manfaat serta menjadi awal dari langkah-langkah berikutnya dalam perjalanan kehidupan dan karir saya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pemanfaatan Citra Sentinel-1 SAR Menggunakan Metode Change Detection Approach untuk Analisis Genangan Banjir *(Studi Kasus: Kota Denpasar, Provinsi Bali)"*. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S-1) pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi, khususnya:

1. Bu Feny Arafah, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi.
2. Ibu Alifah Noraini, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, dan dukungan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak/Ibu dosen serta staf karyawan Program Studi Teknik Geodesi yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, dan bantuan selama masa perkuliahan.
4. Kedua orang tua penulis beserta keluarga atas doa, dukungan, moral, serta semangat yang senantiasa diberikan.
5. Teman-teman Teknik Geodesi Angkatan 2021 yang telah membantu dan mendukung penulis selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang.

Malang, Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL