

**PREDIKSI TINGKAT KERAWANAN BANJIR PASANG SURUT
(ROB) BERDASARKAN ANALISIS DATA SPASIAL DI KOTA
PASURUAN, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh
gelar Sarjana Sains (S. Si) pada program studi ilmu kelautan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

Muhammad Said Farrosi

NIM:09020421036

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2025

PERSYARATAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhammad Said Farrosi

NIM : 09020421036

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul "PREDIKSI TINGKAT KERAWANAN BANJIR PASANG SURUT (ROB) BERDASARKAN ANALISIS DATA SPASIAL DI KOTA PASURUAN, JAWA TIMUR". Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 28 Februari 2025



Muhammad Said Farrosi
NIM. 09020421036

LEMBARAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : Muhammad Said Farrosi

NIM : 09040421036

JUDUL : PREDIKSI TINGKAT KERAWANAN BANJIR PASANG
SURUT (ROB) BERDASARKAN ANALISIS DATA
SPASIAL DI KOTA PASURUAN, JAWA TIMUR

Ini telah di periksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya,.....

Dosen pembimbing I



Dr. Andik Dwi Muttaqin, S.T., M.T

Nip. 198204102014031001

Dosen pembimbing II



Muhammad Yunan Fahmi, M.T.

Nip. 199007192023211021

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Muhammad Said Farrosi ini telah di seminarkan di depan tim
penguji

Di Surabaya, Rabu 5 Maret 2025

Mengesahkan.

Dosen Penguji 1



(Misbakhul Munir, S.Si., M.Kes.)
NIP. 198107252014031002

Dosen Penguji 2



(Abdul Halim, MHI)
NIP.197012082006041001

Dosen Penguji 3



(Dr. Andik Dwi Muttaqin, S.T., M.T)
Nip. 198204102014031001

Dosen Penguji 4



(Muhammad Yunan Fahmi, M.T.)
Nip. 199007192023211021

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



(Sepul Hamdani, M.Pd)
NIP. 196507312000031002



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax. 031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Said Farrosi
NIM : 09020421036
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi
E-mail address : msaidfarrosi@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Prediksi Tingkat Kerawanan Banjir Pasang Surut (ROB) Berdasarkan Analisi Data Spasial

Di Kota Pasuruan Jawa Timur

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 01 April 2025

Penulis

(Muhammad Said Farrosi)

ABSTRAK

Banjir rob di Kabupaten Pasuruan semakin meningkat akibat kenaikan muka air laut dan penurunan muka tanah. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi luas genangan banjir rob menggunakan analisis data spasial dengan citra Sentinel-1A (2014–2023), pemodelan pasang surut SRGI, serta perhitungan penurunan lahan menggunakan metode *DInSAR*. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata penurunan muka tanah sebesar 2,19 cm/tahun, sementara kenaikan muka air laut berdasarkan model SRGI mencapai 3 cm antara tahun 2024 dan 2040. Prediksi tingkat kerawanan banjir rob menunjukkan peningkatan luas wilayah terdampak, dengan kategori "Sangat Rawan Bencana" bertambah 19,25 hektar dan "Rawan Bencana" bertambah 29,89 hektar. Kenaikan terbesar terjadi di Kecamatan Gadingrejo dan Panggungrejo, dengan peningkatan area terdampak masing-masing sebesar 26,06% dan 26,32%. Hasil ini mengindikasikan perlunya strategi mitigasi dan perencanaan tata ruang yang lebih adaptif untuk mengurangi dampak banjir rob di masa mendatang.

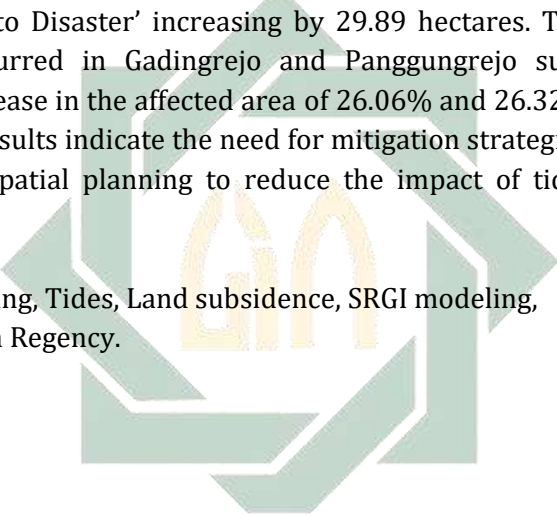
Kata kunci: Banjir rob, Pasang surut, Penurunan muka tanah, Pemodelan SRGI, Data spasial, Kota Pasuruan.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ABSTRACT

Tidal flooding in Pasuruan Regency is increasing due to sea level rise and land subsidence. This study aims to predict the tidal flood inundation area using spatial data analysis with Sentinel-1A imagery (2014-2023), SRGI tidal modelling, and land subsidence calculation using *DInSAR* method. The results showed an average land subsidence of 2.19 cm/year, while sea level rise based on SRGI modelling reached 3 cm between 2024 and 2040. Predictions of the level of tidal flood vulnerability show an increase in the area affected, with the category 'Very Prone to Disaster' increasing by 19.25 hectares and 'Prone to Disaster' increasing by 29.89 hectares. The largest increase occurred in Gadingrejo and Panggungrejo sub-districts, with an increase in the affected area of 26.06% and 26.32% respectively. These results indicate the need for mitigation strategies and more adaptive spatial planning to reduce the impact of tidal flooding in the future.

Keywords: Tidal flooding, Tides, Land subsidence, SRGI modeling, Spatial data, Pasuruan Regency.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSYARATAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pasang Surut.....	6
2.2 Permodelan Pasang Surut SRGI.....	7
2.3 Banjir.....	8
2.4 Banjir Rob	11
2.5 Faktor Penyebab Banjir	11
2.6 Dampak Banjir Rob	13
2.7 Penginderaan Jauh	14
2.8 Pendekatan Metode Klasifikasi Lahan	16
2.9 Citra Satelit Landsat (Collection 2 Level-1)	19
2.10 Digital Elevation Model (DEM)	20
2.11 Buffer.....	21

2.12	<i>Metode Pembobotan dan Skor.....</i>	21
2.13	<i>Integrasi Keislamaan</i>	25
2.14	<i>Penelitian Terdahulu.....</i>	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	<i>Lokasi Penelitian</i>	32
3.2	<i>Alat dan Bahan.....</i>	32
3.3	<i>Diagram Alir Penelitian</i>	34
3.3.1	<i>Penurunan Muka Tanah</i>	34
3.3.2	<i>Prediksi Kerawanan.....</i>	35
3.4	<i>Analisis Data.....</i>	35
3.4.1	<i>Analisis Kenaikan Muka Air Laut.....</i>	35
3.4.2	<i>Penurunan Muka Tanah</i>	36
3.4.3	<i>Tutupan Lahan</i>	38
3.4.4	<i>Peta Kelerengan.....</i>	39
3.4.5	<i>Peta Ketinggian.....</i>	39
3.4.6	<i>Peta Jarak Dari Sungai.....</i>	40
3.4.7	<i>Peta Jarak dari Garis Pantai</i>	40
3.4.8	<i>Skor dan Pembobotan Parameter</i>	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	<i>Kenaikan Muka Air Laut di Kota Pasuruan</i>	42
4.2	<i>Penurunan Muka Tanah di Kota Pasuruan.....</i>	43
4.3	<i>Analisis DEMNAS Untuk Evaluasi Penurunan Tanah dan Kenaikan Air Laut di Tahun 2040</i>	46
4.4	<i>Analisis Kelerengan dan Ketinggian Untuk Prediksi Kerawanan Banjir Rob.....</i>	48
4.5	<i>Klasifikasi Tutupan Lahan di Kota Pasuruan</i>	51
4.6	<i>Perhitungan Jarak dari Pantai dan Sungai di Kota Pasuruan</i>	55
4.7	<i>Prediksi Tingkat Kerawanan Banjir Rob Tahun 2040</i>	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		64
5.1	<i>Simpulan.....</i>	64
5.2	<i>Saran.....</i>	64
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN.....		70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skor Tutupan Lahan (Wirayuda dkk., 2020)	22
Tabel 2.2 Skor Ketinggian Lahan (Wirayuda dkk., 2020)	23
Tabel 2.3 Skor Kemiringan Lereng (Wirayuda dkk., 2020)	23
Tabel 2.4 Skor Jarak Dari Garis Pantai (Wirayuda dkk., 2020)	24
Tabel 2.5 Skor Jarak Dari Sungai (Wirayuda dkk., 2020)	24
Tabel 2.6 Bobot Parameter Banjir Rob (Wirayuda dkk., 2020)	25
Tabel 4. 1 Pasang Surut Tertinggi 2024-2040	42
Tabel 4. 2 Data Rata-Rata Penurunan Muka tanah	44
Tabel 4. 3 Data Kemiringan	48
Tabel 4. 4 Data Ketinggian	48
Tabel 4. 5 Data Tutupan Lahan	51
Tabel 4. 6 Uji Akurasi	52
Tabel 4. 7 Jarak Dari Garis Pantai	55
Tabel 4. 8 Jarak Dari Sungai	56
Tabel 4. 9 Tingkat Kerawanan	60
Tabel 4. 10 Kerawanan Perkecamatan	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Penelitian	32
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengolahan Penurunan Muka Tanah	34
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Prediksi Kerawanan	35
Gambar 4. 1 Peta Prediksi DEM	45
Gambar 4. 2 Peta Ketinggian Elevasi Ketinggian, (A) Peta Aktual (B) Peta Prediksi	47
Gambar 4. 3 Peta Kelereng Lahan Kota Pasuruan	49
Gambar 4. 4 Peta Klasifikasi Ketinggian Lahan Prediksi	50
Gambar 4. 5 Peta Tutupan Lahan	53
Gambar 4. 6 Peta Jarak Dari Pantai	58
Gambar 4. 7 Peta Jarak Dari Sungai	59
Gambar 4. 8 Peta Prediksi Tingkat Kerawanan Banjir ROB, (A) Aktual (B) Prediksi	63

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, F. D., Tjahjadi, M. E., & Rahmadany, V. (2022). Pembuatan Peta Kemiringan Lereng Menggunakan Dem Presisi Foto Udara Untuk Mitigasi Bencana Longsor. *Prosiding Semsina*, 3(1). <https://doi.org/10.36040/Semsina.V3i1.4989>
- Aji, N. P. W. (2023). Analisis Urban Heat Island Di Kabupaten Sragen Tahun 2020. *Geadidaktika*, 3(2). <https://doi.org/10.20961/Gea.V3i2.76852>
- Andriani, A., & Wakhudin, W. (2022). Kesiapsiagaan Masyarakat Pantai Dalam Upaya Menghadapi Bencana Alam (Studi Kasus Kearifan Local Di Wilayah Indonesia). *Seminar Nasional Lppm*, 4.
- Anggreini, S. D. (2022). Pemetaan Tingkat Kerawanan Banjir Rob Memanfaatkan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kota Pasuruan, Jawa Timur). *Itn Malang*.
- Ardhito R. Nendrawan, & Soni Darmawan. (T.T.). *Klasifikasi Tutupan Lahan Berbasis Karakteristik Backscatter Menggunakan Citra Sentinel-1-1 Dan Alos Palsar (Studi Kasus : Kecamatan Long Ikis, Kalimantan Timur)*.
- Asman, A. (2020). Keperawatan Gawat Darurat Dan Manajemen Bencana. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9).
- Bps Kota Pasuruan. (2024). *Kota Pasuruan Dalam Angka 2024*.
- Derajat, R. M., Sopariah, Y., Aprilianti, S., Candra Taruna, A., Rahmawan Tisna, H. A., Ridwana, R., & Sugandi, D. (2020). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Di Kecamatan Pangandaran. *Jurnal Samudra Geografi*, 3(1). <https://doi.org/10.33059/Jsg.V3i1.1985>
- Dina 'Amalina, A., Atmodjo, W., & Setiyo Pranowo, W. (2019). Karakteristik Pasang Surut Di Teluk Jakarta Berdasarkan Data 253 Bulan. *Jurnal Riset Jakarta*, 12(1). <https://doi.org/10.37439/Jurnaldrd.V12i1.7>
- Firdausiah, S., Subiyanto, A., Rahmat, A., Muthmainnah Jamil, N., Widodo, P., & Saragih, H. J. R. (2022). Bencana Banjir Tahunan Faktor Penyebab Banjir Dan Kebijakan Tata Ruang Kota Makassar Terhadap Kejadian Banjir Tahunan. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6.
- Fitrotunnisa, M. F., Wibowo, A. A., & Surachman, D. (T.T.). *Prediksi Kerawanan Banjir Akibat Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2045 Di Kabupaten Tegal, Jawa Tengah, Indonesia*.

- Handoko, E. Y., . Y., & Ariani, R. (2020). Analisis Kenaikan Muka Air Laut Indonesia Tahun 1993-2018 Menggunakan Data Altimetri. Geoid, 15(1).
<https://doi.org/10.12962/J24423998.V15i1.3958>
- Innadya, A., Pratama, S., Khotimah, H. K., Ridwana, R., & Somantri, L. (2022). Analisis Kerapatan Vegetasi Untuk Perencanaan Wilayah Di Desa Cihideung Kabupaten Bandung Barat Menggunakan Citra Sentinel-2a Dengan Metode Msarvi. Jurnal Planologi, 19(2).
<https://doi.org/10.30659/Jpsa.V19i2.23960>
- Iswari, M. Y., & Anggraini, K. (2018). Demnas: Model Digital Ketinggian Nasional Untuk Aplikasi Kepesisiran. Oseana, 43(4).
<https://doi.org/10.14203/Oseana.2018.Vol.43no.4.2>
- Julianto. (2011). Prediksi Genangan Rob Di Kota Semarang Dan Korelasinya Terhadap Nilai Tanah.
- Kasnar, S., Hasan, M., Arfin, L., & Sejati, A. E. (2020). Kesesuaian Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Metode Overlay Dengan Kondisi Sebenarnya Di Kota Kendari. Tunas Geografi, 8(2).
<https://doi.org/10.24114/Tgeo.V8i2.15088>
- Lisnawati, L. A., Rochaddi, B., & Ismunarti, D. H. (2013). Studi Tipe Pasang Surut Di Pulau Parang Kepulauan Karimunjawa Jepara Jawa Tengah. Jurnal Oseanografi, 2(3).
- Magdalena, R., Saidah, S., Pratiwi, N. K. C., & Putra, A. T. (2021). Klasifikasi Tutupan Lahan Melalui Citra Satelit Spot-6 Dengan Metode Convolutional Neural Network (Cnn). Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (Jepin), 7(3).
<https://doi.org/10.26418/Jp.V7i3.48195>
- Pambudi, R. S., & Sunarharum, T. M. (2023). Evaluasi Program Dan Kegiatan Tahun 2016-2021 Untuk Penanganan Banjir Oleh Pemerintah Daerah Di Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah. Jurnal Multidisiplin West Science, 2(05).
<https://doi.org/10.58812/Jmws.V2i5.326>
- Panjaitan, M., Perwira Mulia, A., & Perdana Nasution, Z. (2021). Pemetaan Banjir Rob Medan Utara Menggunakan Artificial Neural Network Dan Gis Untuk Langkah Mitigasi. Jurnal Syntax Admiration, 2(8). <https://doi.org/10.46799/Jsa.V2i8.289>
- Refnitasari, L., Cahyaka, H. W., Handayani, K. D., & Amudi, A. (2022). Analisis Kerentanan Fisik Wilayah Pesisir Utara Kota Surabaya Terhadap Bencana Banjir Rob. Tata Kota Dan Daerah, 14(2).
<https://doi.org/10.21776/Ub.Takoda.2022.014.02.2>

- Rini, M. S. (2018). Kajian Kemampuan Metode Neural Network Untuk Klasifikasi Penutup Lahan Dengan Menggunakan Citra Landsat-8 Oli (Kasus Di Kota Yogyakarta Dan Sekitarnya). *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 16(1).
<https://doi.org/10.21831/Gm.V16i1.20974>
- Rizky Mulya Sampurno, A. T. (2016). (Land Cover Classification Using Landsat 8 Operational Land Imager (Oli) Data In Sumedang Regency). *Jurnal Teknotan* Vol. 10 No. 2, November 2016 P - Issn :1978-1067; E - Issn : 2528-6285, 10(2).
- Santosa, B. H., Martono, D. N., Purwana, R., & Koestoer, R. H. (2022). Flood Vulnerability Evaluation And Prediction Using Multi-Temporal Data: A Case In Tangerang, Indonesia. *International Journal On Advanced Science, Engineering And Information Technology*, 12(6).
<https://doi.org/10.18517/Ijaseit.12.6.16903>
- Sulistiana, I. (2018). Perencanaan Jaringan Drainase Perumahan Grand Natura Di Kelurahan Monjok, Kecamatan Selaparang Kota Mataram. *Universitas Mataram*, 1(1).
- Supriyadi, B., Clarita, R., Yudhi, Y., Oscirendi, O., & Andriyanto, S. (2021). Monitoring Aliran Arus Pasang Surut Air Laut Berbasis Arduino. *Electra: Electrical Engineering Articles*, 2(1).
<https://doi.org/10.25273/Electra.V2i1.9801>
- Syafitri, A. W., & Rochani, A. (2022). Analisis Penyebab Banjir Rob Di Kawasan Pesisir Studi Kasus: Jakarta Utara, Semarang Timur, Kabupaten Brebes, Pekalongan. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(1).
<https://doi.org/10.30659/jkr.V1i1.19975>
- Syah, A. F. (2010). Penginderaan Jauh Dan Aplikasinya Di Wilayah Pesisir Dan Lautan. *Kelautan*, 3(1).
- Tri Wahyuningsih. (2023). Adaptasi Masyarakat Di Wilayah Pesisir Desa Surodadi, Kecamatan Sayung Terhadap Banjir Rob Tugas Akhir Tp216012001. *Universitas Sultan Agung*.
- Tritama, I. B., Widodo S. Pranowo, & Impron. (2023). Identifikasi Kejadian Banjir Rob Wilayah Surabaya Tahun 2021-2022. *Jurnal Hidropilar*, 9(1).
<https://doi.org/10.37875/Hidropilar.V9i1.274>
- Widodo, S., Manaf, M., & Kastono, K. (2021). Evaluasi Tata Guna Lahan Distrik Aimas Kabupaten Sorong Dengan Menggunakan Arcgis Map. *Dewantara Journal Of Technology*, 2(2).
<https://doi.org/10.59563/Djtech.V2i2.114>

- Wirayuda, I. K. A. K., Nuarsa, I. W., & Nurweda Putra, I. D. N. (2020). Pemetaan Potensi Kerawanan Banjir Rob Di Kabupaten Gianyar. *Journal Of Marine Research And Technology*, 3(2). <https://doi.org/10.24843/Jmrt.2020.V03.I02.P06>
- Yulyta, S. A., Taufik, M., & Hayati, N. (2015). Studi Pengamatan Penurunan Dan Kenaikan Muka Tanah Menggunakan Metode Differential Interferometri Synthetic Aperture Radar (Dinsar) (Studi Kasus: Lumpur Lapindo, Sidoarjo). *Geoid*, 11(1). <https://doi.org/10.12962/J24423998.V11i1.1100>



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A