



PEMODELAN WILAYAH GENANGAN AKIBAT PERUBAHAN MUKA LAUT RELATIF DAN PENURUNAN TANAH (STUDI KASUS: PESISIR PEKALONGAN)

AMANDA MARCHELYANA SENIS



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemetaan Wilayah Genangan di Pesisir Pekalongan dalam Skenario Perubahan Iklim” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Amanda Marchelyana Senis
G2401211032

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



AMANDA MARCHELYANA SENIS. Pemodelan Wilayah Genangan Akibat Perubahan Muka Laut Relatif dan Penurunan Tanah (Studi Kasus: Pesisir Pekalongan). Dibimbing oleh BAMBANG DWI DASANTO.

Wilayah pesisir Pekalongan rentan mengalami bencana penggenangan akibat kenaikan muka laut relatif imbas perubahan iklim dan penurunan muka tanah. Penelitian ini bertujuan melakukan prediksi wilayah genangan banjir permanen maupun periodik serta tinggi dan luas wilayah terdampak penggenangan dalam skenario perubahan iklim di wilayah Pesisir Pekalongan. Pemodelan geospasial dilakukan dengan mempertimbangkan faktor kenaikan muka laut, penurunan muka tanah hasil perhitungan metode DInSAR terhadap citra Sentinel-1A, dan analisis pasang surut. Proyeksi dijalankan pada skenario emisi SSP2-4.5 dan SSP5-8.5 dengan perhitungan laju penurunan muka tanah tahun 2018–2024. Hasil proyeksi menunjukkan bahwa penggenangan rentan mempengaruhi wilayah pesisir Pekalongan, utamanya wilayah Wonokerto dan Siwalan, serta menggenangi wilayah tambak, pemukiman, hingga sawah yang berkontribusi signifikan terhadap perekonomian masyarakat lokal. Luas genangan permanen dan periodik diproyeksikan terus meningkat hingga mencapai lebih dari 6000 ha pada tahun 2050 pada skenario terburuk. Faktor penurunan muka tanah memperbesar dampak bencana penggenangan, dengan wilayah yang paling terdampak dominan berlokasi di pesisir. Temuan ini menyoroti kebutuhan mendesak akan kebijakan pengelolaan pesisir yang adaptif dan berbasis risiko untuk upaya mitigasi kerugian sosial-ekonomi di masa depan dan meningkatkan ketahanan masyarakat.

Kata kunci: genangan, kenaikan muka laut, Pekalongan, penurunan muka tanah, perubahan iklim

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



AMANDA MARCHELYANA SENIS. *Modeling Coastal Inundation from Relative Sea Level Change and Land Subsidence: A Case Study of Pekalongan.* Supervised by BAMBANG DWI DASANTO.

ABSTRACT

Pekalongan coastal area is highly vulnerable to inundation due to relative sea level rise (RSLR) caused by climate change and land subsidence. This study aims to predict the extent of permanent and periodic flood inundation, as well as the height and area affected by inundation under climate change scenarios in Pekalongan coastal area. Geospatial modeling was conducted by integrating global and regional sea level rise projections, land subsidence rates derived from Sentinel-1A SAR imagery using the DInSAR method, and tidal analysis. The analysis incorporated emission scenarios SSP2-4.5 and SSP5-8.5, with land subsidence rates calculated from 2018–2024 and elevation data corrected accordingly. Results indicate that both permanent and periodic inundation areas in Pekalongan are projected to increase significantly, especially in Wonokerto and Siwalan, submerging aquaculture ponds, residential areas, and rice fields. By 2050, the inundated area could exceed 6,000 hectares under the worst-case scenario. Land subsidence amplifies the impact, with the most affected areas located near the coast. These findings highlight the urgent need for adaptive and risk-informed coastal management policies to mitigate future socio-economic losses and enhance community resilience.

Keywords: climate change, inundation, land subsidence, Pekalongan, sea level rise

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**PEMODELAN WILAYAH GENANGAN AKIBAT
PERUBAHAN MUKA LAUT RELATIF DAN PENURUNAN
TANAH (STUDI KASUS: PESISIR PEKALONGAN)**

AMANDA MARCHELYANA SENIS

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. I Putu Santikayasa, S.Si., M.Sc.
2. Fithriya Yulisiahsih Rohmawati, S.Si., M.Si.



Judul Skripsi : Pemodelan Wilayah Genangan Akibat Perubahan Muka Laut Relatif dan Penurunan Tanah (Studi Kasus: Pesisir Pekalongan)
Nama : Amanda Marchelyana Senis
NIM : G2401211032

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.
NIP. 19710707 199803 2 002



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta 'ala* karena atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (skripsi) dengan tema pemodelan wilayah genangan ini. Penelitian yang dilakukan mulai dari bulan November 2024 hingga Juni 2025 ini diberi judul “Pemodelan Wilayah Genangan Akibat Perubahan Muka Laut Relatif dan Penurunan Tanah (Studi Kasus: Pesisir Pekalongan)”. Skripsi ini tidak lahir dengan sendirinya, banyak pihak yang terlibat dalam proses penyusunannya, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan dengan penuh penghargaan, utamanya kepada:

1. Bapak Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si. yang telah membimbing, membantu, selalu mau direpotkan, mengajari, memotivasi, hingga memberi banyak saran dan masukan bagi penulis selama masa penyusunan skripsi.
2. Orang tua penulis, Bapak Husen Muslim dan Ibu Iis A'isah, Teteh Ulfah, kedua adik penulis, Raihan dan Nazwa, serta keluarga besar penulis yang senantiasa ada untuk memberi dukungan dan doa yang tak perlu diminta.
3. Rekan berbagi yang selalu hadir, mendukung, dan berjalan bersama penulis dalam tiap langkah yang penulis ambil, Azfa Nahdi.
4. *Success Gen* (Caca, Dinda, Rei, dan Ama) yang selalu menjadi tempat berbagi tawa, duka, dan cerita selama masa perkuliahan.
5. Dosen dan staff tata usaha GFM yang telah mendampingi dan memfasilitasi segala kegiatan akademik di departemen hingga selesai.
6. Teman se-per-bimbingan (Naurah, Ami, Lulu, Zumi, dan Kiya) yang telah menjadi teman perjalanan dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Keluarga besar GFM, utamanya kakak, abang, dan adik-adik asuh 032 yang selalu ada untuk memberi dukungan.
8. Teman-teman Marka58esar yang telah membersamai dan saling membantu selama proses belajar di departemen hingga selesai.
9. Rekan-rekan di PT Ibantos Teknologi Hijau yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan dan memberikan yang terbaik untuk tugas akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Amanda Marchelyana Senis



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kenaikan Muka Air Laut	3
2.2 Pasang Surut Air Laut	3
2.3 Penurunan Muka Tanah	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	6
3.4 Analisis Data	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Kenaikan Muka Laut Global	13
4.2 Kenaikan Muka Laut Regional	15
4.3 Penurunan Muka Tanah (<i>Land Subsidence</i>)	16
4.4 Elevasi	18
4.5 Potensi Genangan Banjir Permanen	19
4.6 Perubahan Tinggi Muka Laut akibat Pasang Tinggi	23
4.7 Potensi Genangan Banjir Periodik	24
4.8 Kombinasi Kenaikan Muka Laut pada Tahun Proyeksi dan Kejadian Pasang Tinggi	25
4.9 Potensi Genangan Banjir Permanen, Periodik, dan Lama Genangan Banjir Periodik	27
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	57

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.