

Identifikasi Luasan Banjir Rob di Kota Semarang Pada Tanggal 24 Mei 2022 Menggunakan Citra Landsat

Andi Nur Rahman^a, Nia Kurniadin^b, Romansah Wumu^b, & Shabri Indra Suryalfihra^b

^a Program Diploma 3 Teknologi Geomatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

^b Program Studi Teknologi Geomatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

ABSTRACT

Tidal floods are floods that occur as a result of sea tides that inundate areas that have a lower elevation than sea level. The occurrence of tidal floods is due to sea level rise caused by tides, external forces such as water, wind, or swell (waves caused from a long distance), and storms which are natural phenomena that often occur at sea. A tidal flood in Semarang City on May 23, 2022, occurred with a height of 1.5 meters, occurred in the Tanjung Emas Port area. This tidal flood became the most severe flood in 2022. The utilization of remote sensing technology by using Landsat satellite imagery can be maximized to obtain information about tidal flood events that occurred in the city of Semarang. The purpose of this study was to find out how to identify the area of flooding using Landsat 8 and Landsat 9 imagery using the NDWI method and to determine the extent of the tidal flood that occurred on May 24, 2022, by comparing the wettability values of satellite imagery before and after the tidal flood. The results obtained are in the form of changes in the area of water bodies due to tidal flooding on the north coast of Semarang City in the Tugu sub-district 39.982 Ha; West Semarang 16.765 Ha; North Semarang 5.174 Ha; East Semarang 0.104 Ha; and Genuk 33.393 Ha.

ARTICLE HISTORY

Received: February 14, 2023

Accepted: March 2, 2023

Published: March 3, 2023

KEYWORDS

Banjir Rob, Normalized Difference Wetness Index (NDWI), Remote Sensing, Landsat 8, Landsat 9

CORRESPONDING AUTHOR

Nia Kurniadin

Email: niakurniadin@politanisamarinda.ac.id

How to cite: Rahman, A. N., Kurniadin, N., Wumu, R., & Suryalfihra, S. I. (2023). Identifikasi Luasan Banjir Rob di Kota Semarang Pada Tanggal 24 Mei 2022 Menggunakan Citra Landsat. *Journal of Geomatics Engineering, Technology, and Sciences (JGETS)*, 1(2), page 50 - 53. <https://doi.org/10.51967/gets.v1i2.16>

1. PENDAHULUAN

Banjir pasang air laut atau disebut banjir rob adalah merupakan banjir yang terjadi akibat pasang surut air laut yang menggenangi kawasan yang mempunyai ketinggian lebih rendah dari permukaan air laut. Lama genangan dapat berlangsung berhari-hari bahkan sepanjang tahun yang jenuh, genangan dapat terjadi sepanjang tahun (Hartono, 2016).

Rob terjadi terutama karena pengaruh tinggi rendahnya pasang surut air laut yang terjadi oleh gaya gravitasi bulan. Terjadinya banjir rob akibat adanya kenaikan muka air laut yang disebabkan oleh pasang

surut, dan faktor-faktor atau eksternal force seperti dorongan air, angin atau swell (gelombang yang diakibatkan dari jarak jauh), dan badai yang merupakan fenomena alam yang sering terjadi di laut. Selain itu, banjir rob juga terjadi akibat adanya fenomena iklim global yang ditandai dengan peningkatan temperature rata-rata bumi dari tahun ke tahun (Kirana & Supriharjo, 2013). Dampak banjir ini telah merusak fisik lingkungan dan memberikan tekanan terhadap masyarakat, bangunan, dan infrastruktur pemukiman yang ada di kawasan tersebut (Putra & Marfai, 2012).

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir rob yaitu, pemanasan global merupakan kondisi

CONTACT Nia Kurniadin ✉ niakurniadin@politanisamarinda.ac.id

© 2023 The Author(s). Published by Tanesa Press, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

This is Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits, unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

meningkatnya temperatur atmosfer bumi yang bisa memberikan dampak di semua lini kehidupan. Pemanasan global juga menyebabkan terjadinya pencairan volume es di kutub, sehingga terjadi kenaikan muka air laut, penurunan muka tanah merupakan peristiwa alam yang terjadi secara perlahan-lahan yang dapat disebabkan karena pembebanan. Penurunan muka tanah yang berlangsung terus menerus di wilayah Semarang menyebabkan ketinggian topografi di wilayah Semarang semakin rendah. Kemudian letak wilayah Semarang Utara yang berbatasan dengan Laut Jawa menyebabkan wilayah tersebut sering tergenang oleh banjir rob, ketinggian gelombang laut merupakan peristiwa naik turunnya air laut yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti angin dan topografi pantai, intensitas abrasi merupakan proses abarasi yang terjadi menyebabkan luas daratan di perairan Semarang semakin berkurang. Hal tersebut menyebabkan wilayah Semarang yang memiliki elevasi yang rendah mudah mengalami genangan rob, dan kerusakan drainase, akibat kerusakan drainase di beberapa titik di wilayah Semarang, hal tersebut mengakibatkan air laut sulit untuk mengalir kembali menuju laut (Nabilla, 2022).

Banjir rob di Kota Semarang pada tanggal 23 Mei 2022 terjadi dengan ketinggian 1,5 meter, setinggi dada orang dewasa, terjadi di kawasan Pelabuhan Tanjung Emas, banjir rob ini menjadi banjir yang paling parah di tahun 2022. Tidak biasanya Pelabuhan Tanjung Emas terendam banjir, sehingga perlu melakukan solusi terbaik dengan koordinasi antar instansi (Daniswara, 2022).

Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dengan memanfaatkan citra satelit dapat dimaksimalkan untuk memperoleh informasi tentang peristiwa banjir rob yang terjadi di Kota Semarang. Citra satelit penginderaan sistem optis yang dapat digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah citra satelit Landsat 8 dan Landsat 9. Nilai reflektansi dari band 3 (*Green*) dan band 5 (NIR) pada citra Landsat 8 dan Landsat 9 digunakan dengan menerapkan algoritma NDWI (*Normalized Difference Water Index*) untuk memperoleh nilai kebasahan yang menggambarkan badan air dari citra satelit (Hernoza et al., 2020). Nilai kebasahan NDWI diklasifikasikan sebagai non-badan air saat nilai NDWI berkisar pada nilai -1 sampai dengan 0, NDWI > 0 hingga 0,33 merupakan badan air dengan kebasahan sedang, dan NDWI > 0 hingga 1 merupakan badan air dengan kebasahan tinggi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara mengidentifikasi luasan banjir menggunakan citra Landsat 8 dan Landsat 9 dengan metode NDWI, dan untuk mengetahui luasan banjir rob yang terjadi pada

tanggal 24 Mei 2022 dengan membandingkan nilai kebasahan citra satelit sebelum dan setelah terjadinya banjir rob.

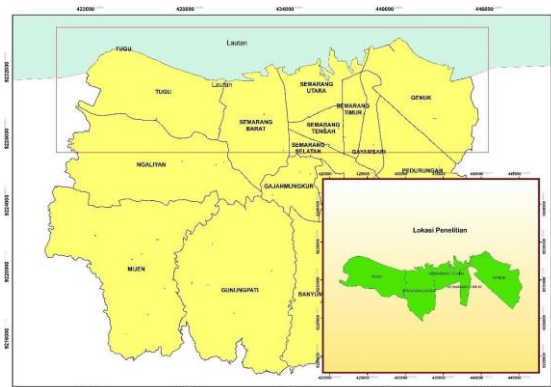
2. METODE

2.1. Data, Lokasi, dan Peralatan Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra Landsat 8 dan Landsat 9 tanggal 16 dan 24 Mei 2022 dengan path/row 120/065 Level-2 yang diperoleh dari *United State Geological Survey (USGS)* dan data batas administrasi Kota Semarang yang diperoleh dari laman Inageoportal (Tabel 1). Wilayah yang menjadi objek penelitian adalah sebagian Kota Semarang yang terdampak banjir rob, Provinsi Jawa Timur (Gambar 1).

Tabel 1. Data Penelitian

No	Data	Keterangan
1	Citra Landsat 8	LC08_L2SP_120065_20220516_20220519_02_T1
2	Citra Landsat 9	LC09_L2SP_120065_20220524_20220526_02_T1
3	Batas Wilayah Kota Semarang	Shapefile



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat keras berupa Laptop Asus AMD Ryzen 3 3250U with Radeon Graphics 2.60 GHz, 4GB dan perangkat lunak ArcGIS 10.6 yang digunakan untuk melakukan perhitungan NDWI, pemotongan citra, konversi *raster to vector*, spatial join, hingga penentuan luasan banjir rob.

2.2. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.6 terhadap data citra Landsat 8 dan Landsat 9. Data citra Landsat yang diolah adalah data *Level-2 Collection* yang merupakan data yang telah terkoreksi baik geometrik maupun radiometrik sehingga hanya perlu dikalikan dengan faktor skala yang disertakan dalam metadata.

Pengolahan data dilanjutkan dengan mengaplikasikan algoritma *Normalized Difference Water Index* (NDWI) dimana proses ini dilakukan untuk membandingkan tingkat kebasahan pada citra satelit menggunakan band 3 (*Green*) dan band 5 (NIR). Untuk memperoleh nilai NDWI digunakan rumus seperti pada Persamaan 1 berikut:

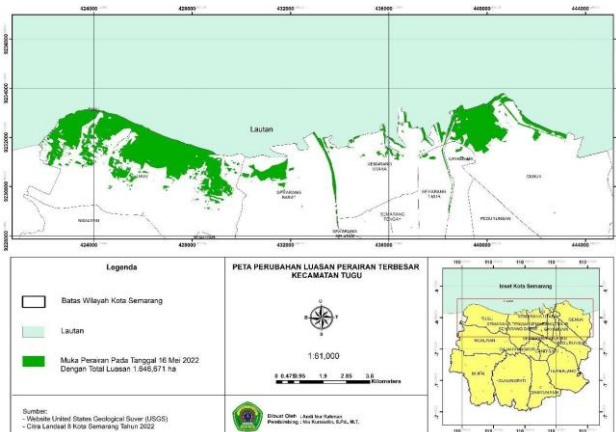
$$NDWI = \frac{(Green) - (NIR)}{(Green) + (NIR)} \quad (1)$$

Pemotongan citra dilakukan untuk memfokuskan pengolahan data penelitian, dimaksudkan untuk mempermudah dalam melakukan pengamatan citra. Pemotongan citra ini memanfaatkan polygon batas wilayah Kota Semarang. Dilanjutkan dengan melakukan konversi data raster hasil pengolahan NDWI dengan terlebih dahulu dilakukan klasifikasi nilai NDWI > 0 sebagai badan air dan lainnya non-badan air, menjadi data vektor. Konversi dilakukan untuk mempermudah dalam melakukan analisis.

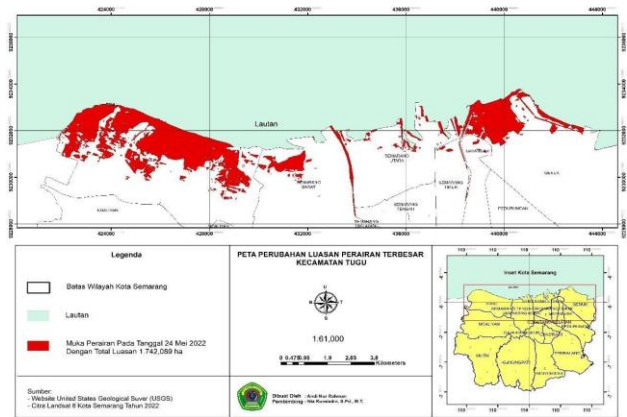
Overlay data dilakukan untuk mengetahui perubahan kondisi badan air sebelum dan sesudah terjadi banjir rob. Dilanjutkan dengan penentuan luasan banjir rob dari hasil selisih luasan badan air sebelum dan setelah terjadinya banjir rob.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

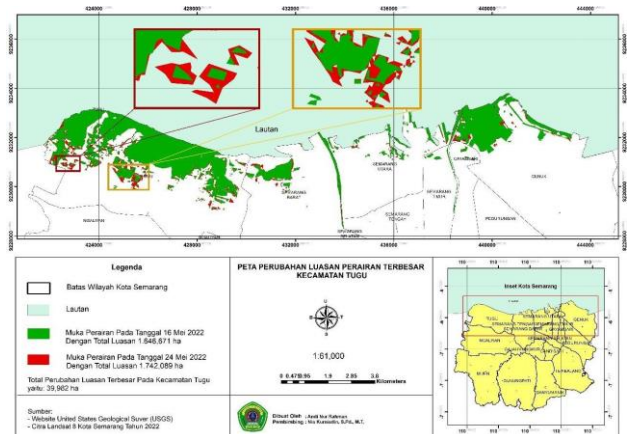
Hasil penelitian dengan objek pengamatan di Kota Semarang dengan memanfaatkan pengolahan data citra Landsat 8 dan Landsat 9 untuk mengetahui perubahan luasan perairan akibat banjir rob, disajikan pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 4. Kemudian dilakukan perhitungan luasan pada setiap kecamatan di pesisir utara yang terkena dampak banjir rob yaitu Kecamatan Tugu, Semarang Barat, Semarang Utara, Semarang Timur, dan Kecamatan Genuk disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Luasan Perairan Kota Semarang Hasil Pengolahan Citra Landsat 8 tanggal 16 Mei 2022



Gambar 3. Luasan Perairan Kota Semarang Hasil Pengolahan Citra Landsat 9 tanggal 24 Mei 2022



Gambar 4. Hasil Overlay Luasan Perairan Kota Semarang tanggal 16 dan 24 Mei 2022

Tabel 2. Perubahan Luasan Perairan Akibat Banjir Rob

No	Kecamatan	Perubahan Luas (Ha)
1	Tugu	39,82
2	Semarang Barat	16,765
3	Semarang Utara	5,174
4	Semarang Timur	0,104
5	Genuk	33,393
Jumlah		95,418

Hasil luas dari pengolahan data sebelum terjadi banjir rob pada tanggal 16 Mei 2022 yaitu 1.646,671 hektar, sedangkan untuk hasil luas pada saat terjadi banjir rob tanggal 24 Mei 2022 yaitu 1.742,089 hektar. Perubahan luasan perairan terbesar terdapat pada tanggal 24 Mei terdapat di wilayah kecamatan Tugu dengan luas 39,982 Ha.

Perubahan luasan perairan dari hasil penerapan NDWI pada Citra Landsat 8 dan Landsat 9, masih perlu dilakukan *ground check* di lapangan karena resolusi spasial citra lansat 8 dan lansat 9 yang memiliki resolusi 30 m x 30 m. Sehingga dimungkinkan masih ada informasi yang belum akurat. Berbeda dengan halnya

jika menggunakan Citra Sentinel 2 dimana citra tersebut memiliki resolusi spasial 10 m x 10 m, sehingga dapat menghasilkan informasi yang lebih teliti. Namun pada penelitian ini Citra yang digunakan yaitu citra Landsat 8 dan Landsat 9, dikarenakan Citra Sentinel dengan waktu perekaman tanggal 23 Mei 2022 memiliki tutupan awan yang tinggi pada daerah yang mengalami banjir rob sehingga tidak dapat diolah.

Pada penelitian ini juga hanya dapat diperoleh data luasan banjir rob, belum diperoleh informasi tinggi banjir dikarenakan menggunakan *ArcTools Raster To Polygon* hanya mampu mengetahui data luasan, tidak dengan data ketinggian. Sehingga diperlukan penelitian dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh untuk memperoleh informasi ketinggian banjir tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan yaitu; dari proses pengolahan dan penerapan metode NDWI pada citra satelit Landsat 8 pada tanggal 16 Mei 2022 digunakan sebagai pembandingan luasan perairan yang sebabkan oleh banjir rob yang terjadi pada tanggal 24 Mei 2022 menggunakan Landsat 9 menggunakan metode yang sama. Dari proses pengolahan data ini didapatkan hasil nilai perubahan luasan perairan di pesisir Utara Kota Semarang lebih tepatnya pada kecamatan Tugu 39,982 Ha; Semarang Barat 16,765 Ha; Semarang Utara 5,174 Ha; Semarang Timur 0,104 Ha; dan Genuk 33,393 Ha.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Program Studi Teknologi Geomatika, Jurusan Teknik dan Informatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda yang telah memberikan kesempatan kepada

penulis untuk melaksanakan penelitian. Penelitian ini sebagai salah satu syarat penyelesaian studi Program Diploma 3 di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Terimakasih juga penulis sampaikan kepada Pembimbing dan Penguji yang telah memberikan saran dan masukan terhadap penelitian ini.

6. REFERENSI

- Daniswara, W. (2022). *Fenomena Perigee Disebut Menjadi Penyebab Banjir Rob di Semarang, Apa Itu?* Tribun News. <https://www.tribunnews.com/regional/2022/05/24/fenomena-perigee-disebut-menjadi-penyebab-banjir-rob-di-semarang-apa-itu>
- Hartono. (2016). *Banjir Rob: Pengertian, Karakteristik, Dampak dan Cara Mengatasinya*. Ilmu Geografi. <https://ilmugeografi.com/bencana-alam/banjir-rob>
- Hernoza, F., Susilo, B., & Erlansari, A. (2020). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Menggunakan Penginderaan Jauh dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index, Normalized Difference Water Index, dan Simple Additive Weighting (Studi Kasus : Kota Bengkulu). *Jurnal Rekursif*, 8(2), 144–152.
- Kirana, R. C., & Supriharjo, R. (2013). Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(1), 25–30.
- Nabilla, F. (2022). *5 Penyebab Banjir Rob Seperti yang Terjadi di Wilayah Semarang*. Suara.Com. <https://www.msn.com/id-id/berita/nasional/5-penyebab-banjir-rob-seperti-yang-terjadi-di-wilayah-semarang/ar-AAXHkQn>
- Putra, D. R., & Marfai, M. A. (2012). Identifikasi Dampak Banjir Genangan (Rob) Terhadap Lingkungan Permukiman di Kecamatan Pademangan Jakarta Utara. *Jurnal Bumi Indonesia*, 1(1), 1–10.