
**STATEMENT OF ORIGINALITY
SUBMITTED TO THE
JURNAL TRANSFORMATIKA**

Title of the manuscript : **Identifikasi Wilayah Resiko Kerusakan Lahan Terbangun
Sebagai Dampak Tsunami Berdasarkan Analisis Building Indices**

Authors : **Aurilia Dinda Permatasari**


With this paper the authors state the originality of the paper:

1. As the authors we certify that this manuscript is original and its publication does not infringe any copyright.
2. As the authors we declare that the manuscript has not been previously published, in whole or in part in any other journal or scientific publishing company. Also the manuscript does not participate in any other publishing process.
3. As the authors we declare that all persons listed hereafter were committed in the creation of the paper and were informed about their participation.
4. We include the results of the plagiarism check with turnitin in the form of a capture image.

So this statement of originality is made without any coercion, thank you

15 Juni 2022




(Aurilia Dinda Permatasari)

672018291_Aurilia_DP.docx

by

Submission date: 15-Jun-2022 09:26AM (UTC+0700)

Submission ID: 1857044831

File name: 672018291_Aurilia_DP.docx (689.89K)

Word count: 1846

Character count: 11516

Identifikasi Wilayah Resiko Kerusakan Lahan Terbangun Sebagai Dampak Tsunami Berdasarkan Analisis Building Indices

Aulilia Dinda Permatasari¹

¹ Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana Jawa Tengah, Indonesia, email: 672018291@student.uksw.edu

ARTICLE INFO

History of the article :

Keywords:

Building Indices. Tsunami. ANN

* Correspondence:

E-mail:
672018291@student.uksw.edu

ABSTRACT

Indonesia has a very large water area and there is the territory that is the confluence of the earth's slabs. It can allowing the occurrence of tsunami natural disasters. The study aims to find out which areas have risks the highest and the lowest land damage. The data used in this study were satellite images taken from 2014-2021 with coverage area in Kulon Progo Regency which consists of 12 sub-districts. This study used indexes vegetation UI, NDBI, IBI, EBBI. With an ANN algorithm get results which is quite accurate with an accuracy rate of 94.50%. Predictions states that the area has a high risk of damage due to the tsunami, namely the villages of Jingkaran, Sindutan, Palihan, Glagah, Karangwuluh, Janten, Temon Kulon, Kedundang,

Sogan, Kalidengen, Ngestiharjo, Depok, Kanoman, Panjatan, Wahyuharjo, Pandowan, Nomporejo, and, Kranggan.

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari belasan ribu pulau yang terbentang dari ujung barat yaitu Sabang hingga Merauke di ujung timur. Secara geografis, letak Kepulauan di Indonesia sangat strategis terletak diantara dua samudera dan dua benua yaitu Samudra Hindia dan Samudra Pasifik serta dua benua yaitu Benua Asia serta Benua Australia. Indonesia terletak di lajur penunjaman lempeng bumi, seperti penunjaman Lempeng Samudra Indo-Australia dengan Lempeng Benua Eurasia yang memanjang dari pantai barat Sumatera hingga pantai selatan Jawa hingga Nusa Tenggara [1]. Indonesia mempunyai pantai yang terbentang sepanjang 95.181 km. Pantai di Indonesia memberikan berbagai macam keindahan yang memiliki nilai jual tinggi untuk kegiatan pariwisata dan sangat berpotensi untuk perkembangan ekonomi nasional [2].

Kabupaten Kulon Progo terletak di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, kabupaten Kulon Progo secara geografis terletak antara 70 38'32" – 7058'57" Lintang Selatan dan 1100 1'37" – 110016'26" Bujur Timur [3]. Kabupaten Kulonprogo mempunyai wilayah pesisir yang berdekatan dengan Samudera

Hindia yang memiliki kedalaman lebih dari 100 meter serta mempunyai struktur pantai yang landai. Dengan struktur pantai yang landai, pada saat air laut sedang pasang dapat menimbulkan air masuk dan menjangkau daratan relatif jauh sehingga daerah luapan airnya sangat besar [4]. Bagian selatan wilayah Kulon Progo berupa pertemuan dua lempeng, yaitu Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia yang memungkinkan terjadinya bencana tsunami karena pergerakan lempeng yang terjadi. Bencana tsunami tersebut dapat menyebabkan kerusakan yang besar karena tidak adanya pulau penghalang dan minimnya vegetasi peredam terutama pada wilayah pesisirnya [5].

Tsunami ialah salah satu bencana alam yang bisa saja terjadi pada wilayah pesisir di Indonesia. Bencana alam ini terjadi karena terbentuknya gempa bumi di laut yang menimbulkan pergerakan secara vertikal di dasar laut. Bersumber dari catatan sejarah, tsunami bukan bencana baru dalam kehidupan penduduk di Indonesia semenjak tahun 1600 hingga tahun 2007, Indonesia sudah mengalami beberapa kali bencana alam tsunami. Dalam jangkauan waktu itu Indonesia telah mengalami bencana alam tsunami kurang lebih 172 kali [6].

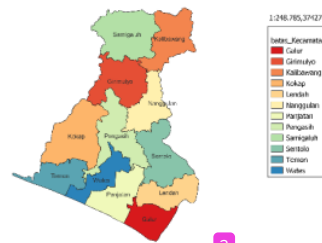
Dari penelitian terdahulu oleh Dimitris Kaimaris dan Petros Patias yaitu mengidentifikasi dan mengukur luas lahan terbangun menggunakan metode Built-Up Index (BUI) menjelaskan bahwa dengan menerapkan beberapa indeks seperti UI, NDBI, IBI, NBI, EBBI, dan BUI di lima kota, memiliki akurasi perbedaan (akurasi produsen) dari area yang dibangun berkisar dari 82,5% hingga 84,2%, sedangkan kesalahan perhitungan luas kawasan terbangun berkisar antara 4,6% hingga 14,2% [7].

Pada permasalahan yang ada maka penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi resiko kerusakan lahan terbangun yang diakibatkan tsunami berdasarkan analisis *Building Indices*. Daerah yang menjadi

penelitian ini yaitu Kabupaten Kulon Progo yang memiliki 12 kecamatan. Analisis yang akan dilakukan dengan menggunakan indeks vegetasi *building indices Urban Index (UI)*, *Normalized Difference Built-up Index (NDBI)*, *Index-based, Built-up Index (IBI)*, dan *Enhanced Built-up and Bareness Index (EBBI)*. Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat dijadikan data untuk mengenali daerah lahan terbangun yang mengalami dampak kerusakan tinggi ataupun rendah akibat tsunami sehingga dapat memberikan kemudahan untuk memastikan tindakan yang efektif saat terjadi musibah tsunami.

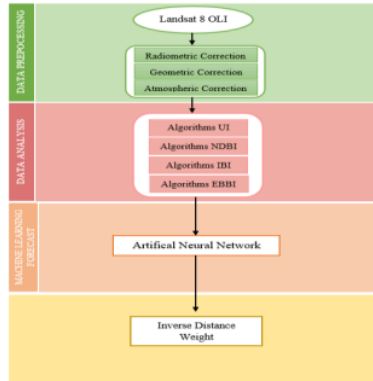
METODOLOGI

Metode dan Wilayah penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 1. Wilayah Kabupaten Kulon Progo

Gambar 1 adalah peta wilayah Kabupaten Kulon Progo. Kabupaten Kulon Progo memiliki 12 kecamatan yaitu : Kecamatan Temon, Wates, Panjatan, Galur, Girimulyo, Kalibawang, Kokap, Lendah, Manggulan, Pengasih, Samigaluh, dan Sentolo. Penelitian ini menggunakan data Citra Landsat 8 wilayah Kabupaten Kulon Progo dari tahun 2014-2021 yang bersumber dari website <https://earthexplorer.usgs.gov/>.



Gambar 2. Metode Penelitian

Gambar 2 merupakan tahapan dalam melakukan penelitian. Tahap pertama yaitu data preprocessing, pada tahap ini data citra dipotong sesuai dengan wilayah yang akan diteliti. Data citra dikoreksi secara *geometric*, *radiometric*, dan *atmospheric*. Tahap kedua data analisis, tahap ini merupakan kegiatan ekstraksi data citra dengan menggunakan algoritma UI, NDBI, IBI, dan EBBI. Hasil data citra berupa nilai numerik yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan dan memprediksi dengan menggunakan *Machine Learning*.

Tahap ketiga, yaitu pengolahan menggunakan *Machine Learning Forecast*, setelah data citra di ekstraksi hasilnya akan diolah dengan R Programming. Algoritma yang digunakan adalah *Artificial Neural Network*. Selanjutnya tahap terakhir yaitu memvisualisasikan data menggunakan interpolasi *inverse distance weight*.

Indeks vegetasi ialah kehijauan dari nilai vegetasi yang diperoleh dengan pemrosesan sinyal digital dari data nilai pencahayaan dari beberapa saluran data sensor satelit [8]. Pada penelitian ini menggunakan beberapa indeks vegetasi yaitu *Building Indices* antara lain *Urban Index* (UI), *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI), *Index-based, Built-up Index* (IBI), dan *Enhanced Built-up and Bareness Index* (EBBI).

a. UI

Urban Index (UI) suatu model yang merupakan perubahan yang efisien untuk membedakan bangunan dan alami, umumnya menggunakan saluran inframerah merah dekat, tengah, dan jauh karena peka terhadap perbedaan antara bahan bangunan dan alami seperti air, vegetasi, dan tanah terbuka. Keberadaan vegetasi dengan Lahan terbangun memiliki hubungan sangat terkait erat [9]. *Urban Index* memiliki formula sebagai berikut :

$$UI = \frac{SWIR2-NIR}{SWIR2+NIR} \dots \dots \dots (1)$$

b. NDBI

Normalized Difference Built-up Index atau indeks lahan terbangun adalah algoritma yang menyatakan kepadatan lahan terbangun. NDBI sangat sensitif terhadap lahan yang tidak terjangkau dan luas. Algoritma ini digunakan karena merupakan perubahan yang paling umum untuk mengevaluasi indeks lahan terbangun [10]. Rumus dan klasifikasi nilai NDBI adalah sebagai berikut :

$$NDBI = \frac{SWIR-NIR}{SWIR+NIR} \dots \dots \dots (2)$$

| Kelas | Nilai NDBI | Klasifikasi |
|-------|-------------|------------------------|
| 1 | -1 s/d 0 | Non Pemukiman |
| 2 | 0 s/d 0.1 | Jarang Pemukiman |
| 3 | 0.1 s/d 0.2 | Rapat Pemukiman |
| 4 | 0.2 s/d 0.3 | Sangat Rapat Pemukiman |

Tabel 1. Klasifikasi Nilai NDBI

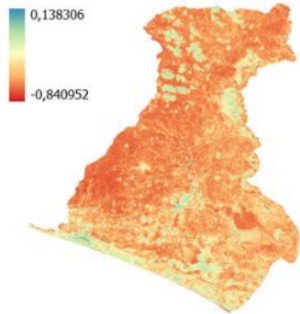
c. IBI

Index-based Built-up Index (IBI) merupakan perubahan yang menggabungkan pemanfaatan lahan kota yang dibagi menjadi tiga kategori generalisasi lain yaitu : lahan terbangun, vegetasi, dan perairan [11]. Formula IBI adalah sebagai berikut:

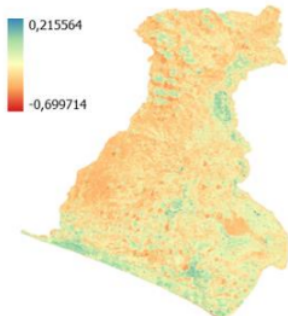
$$IBI = \frac{\frac{2 \times SWIR1}{SWIR1 + NIR} - \left(\frac{NIR}{NIR + RED} - \frac{GREEN}{GREEN + SWIR1} \right)}{\frac{2 \times SWIR1}{SWIR1 + NIR} + \left(\frac{NIR}{NIR + RED} - \frac{GREEN}{GREEN + SWIR1} \right)} \dots (3)$$

PEMBAHASAN

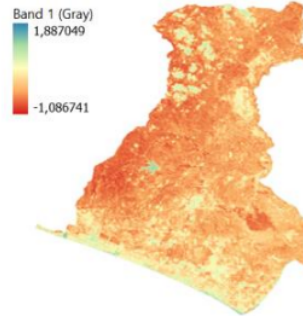
Data citra yang telah dikoreksi secara geometrik, radiometrik, dan atmosferik dan kemudian dianalisis menggunakan algoritma UI, NDBI, IBI, dan EBBI. Didapatkan hasil sebagai berikut :



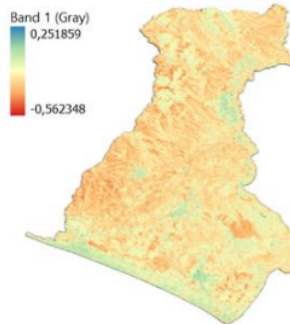
Gambar 3. Hasil UI



Gambar 4. Hasil NDBI

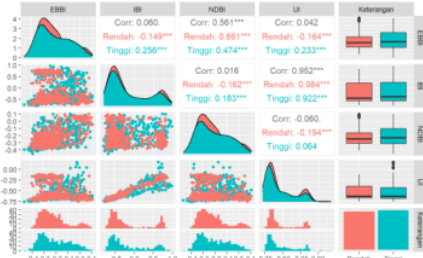


Gambar 5. Hasil IBI



Gambar 6. Hasil EBBI

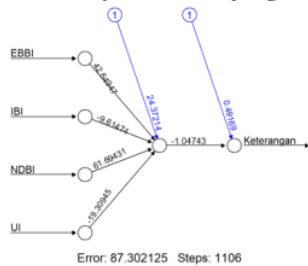
Dalam pengolahan data dilakukan analisis korelasi agar dapat mengetahui hubungan antar indeks dengan mengkategorikan berdasarkan kerusakan wilayah tinggi atau rendah akibat tsunami.



Gambar 7. Korelasi Menggunakan Scatterplot

Hasil analisis pada Gambar 1 dapat diketahui jika antar indeks vegetasi terdapat hubungan yang mempunyai korelasi positif dan negatif. Hubungan antara indeks vegetasi IBI dan UI mempunyai koefisien korelasi positif dan bernilai paling tinggi yaitu 0.952 dimana potensi kerusakan rendah sebesar 0.931 dan kerusakan tinggi sebesar 0.985. Sedangkan hubungan antara NDBI dan UI merupakan korelasi dengan nilai terendah yaitu sebesar 0.060 dimana potensi kerusakan rendah sebesar 0.047 dan potensi kerusakan tinggi sebesar -0.228.

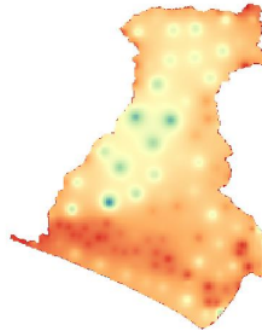
Selanjutnya akan dilakukan klasifikasi dengan menggunakan algoritma ANN (Artificial Neural Network) dengan jumlah hidden layer 1 agar mendapatkan hasil klasifikasi atau prediksi data yang akurat.



Gambar 8. Hasil Prediksi ANN

Dari gambar 8 yang terdiri dari EBBI, IBI, NDBI, dan UI dapat diketahui bahwa hasil prediksi menunjukkan error sebanyak 87.302125 dan mempunyai 1160 langkah. Pada prediksi ANN menghasilkan tingkat

akurasi sebesar 94.50%. Selanjutnya memvisualisasikan persebaran wilayah resiko kerusakan lahan akibat tsunami menggunakan interpolasi *Inverse Distance Weight* (IDW).



Gambar 9. Wilayah resiko kerusakan lahan akibat tsunami

Pada gambar 8 merupakan persebaran wilayah resiko kerusakan lahan akibat tsunami yang mempunyai bagian yang tampak menonjol atau sepele bagian titik merupakan *centroid*. Hasil dari interpolasi indeks vegetasi dan hasil prediksi selanjutnya dikelompokkan sesuai warna dimana resiko kerusakan lahan akibat tsunami rendah memiliki warna hijau, biru muda ke biru tua dan resiko kerusakan lahan akibat tsunami tinggi warna merah atau oranye. Daerah yang berwarna merah ada 18 desa antara lain desa Jingkaran, Sindutan, Palihan, Glagah, Karangwuluh, Janten, Temon Kulon, Kedundang, Sogan, Kalidengen, Ngestiharjo, Depok, Kanoman, Panjatan, Wahyuharjo, Pandowan, Nomporejo, dan Krangan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan dapat diketahui bahwa dengan prediksi algoritma ANN mendapatkan akurasi sebesar 94.50%. Dan wilayah yang beresiko mengalami kerusakan lahan akibat tsunami ada 18 desa antara lain desa Jingkaran, Sindutan,

Palihan, Glagah, Karangwuluh, Janten, Temon Kulon, Kedundang, Sogan, Kalidengen, Ngestiharjo, Depok, Kanoman, Panjatan, Wahyuharjo, Pandowan, Nomporejo, dan Kranggan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian saran untuk penelitian selanjutnya adalah memasukkan perbandingan hasil akurasi dengan metode-metode lainnya dan menambahkan jumlah hidden layer agar meningkatkan hasil akurasi.

DAFTAR PUSATAKA

- [1] K. S. Utomo, C. Muryani, and S. Nugraha, "Kajian Kesiapsiagaan Terhadap Bencana Tsunami Di Kecamatan Puring Kabupaten Kebumen Tahun 2016," *GeoEco*, vol. 4, no. 1, pp. 68–76, 2018, doi: 10.20961/ge.v4i1.19180.
- [2] F. Aco, "Mitigasi Bencana Berbasis Dana Desa Dalam Menghadapi Bahaya Tebing Rawan Sepanjang Pantai di Gunungkidul," *J. Enersia Publik*, vol. 3, no. 2, pp. 139–155, 2019.
- [3] T. N. Lina, E. Sedyono, and S. Y. J. Prasetyo, "Analisis Pemanfaatan Kawasan Wilayah Pesisir Menggunakan Local Indicators of Spatial Association (Lisa) (Studi Kasus : Kabupaten Kulon Progo)," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, p. 781, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i2.1608.
- [4] A. Widyawati, G. Handoyo, and A. Satriadi, "Kajian Kerentanan Bencana Tsunami Di Pesisir Kabupaten Kulon Progo Provinsi D. I. Yogyakarta," *J. Mar. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 103–110, 2013.
- [5] T. Tarigan *et al.*, "Analisa Spasial Kerawanan Bencana Tsunami Di Wilayah Pesisir Kabupaten Kulon Progo daerah Istimewa Yogyakarta," *J. Oceanogr.*, vol. 4, no. 4, pp. 700–705, 2015.
- [6] E. Yumanda and M. A. I. Pakereng, "Klasifikasi Resiko Kerusakan Lahan Akibat Tsunami Menggunakan Citra Landsat 8 Di Kabupaten Bantul," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1496–1507, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1109.
- [7] D. Kaimaris and P. Patias, "Identification and Area Measurement of the Built-up Area with the Built-up Index (BUI)," *Int. J. Adv. Remote Sens. GIS*, vol. 5, no. 1, pp. 1844–1858, 2016, doi: 10.23953/cloud.ijarsg.64.
- [8] Y. Riko, A. I. Meha, and S. Y. J. Prasetyo, "Perubahan Konversi Lahan Menggunakan NDVI, EVI, SAVI dan PCA pada Citra Landsat 8 (Studi Kasus : Kota Salatiga)," *Indones. J. Comput. Model.*, vol. 1, pp. 25–30, 2019.
- [9] N. Bashit, Y. Prasetyo, A. Sukmono, and W. Wicaksono, "Kajian Pengembangan Lahan Terbangun Kota Pekaongan Menggunakan Metode Urban Index (UI)," *J. Geod. dan Geomatika*, vol. 02, no. 02, pp. 12–18, 2019.
- [10] N. Bashit, Y. Prasetyo, and A. Sukmono, "Analysis of Built-up Land Spatial Patterns Using Multitemporal Satellite Imagery in Pekalongan City," *J. Appl. Geospatial Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 356–362, 2020, doi: 10.30871/jagi.v4i2.2014.
- [11] Y. Prasetyo, N. Bashit, and B. Sasmito, "Kajian Perubahan Pola Kawasan Terbangun Berdasarkan Metode Index-Based Built-Up Index (IBI) di Jakarta Utara," *J. Geod. dan Geomatika*, vol. 3, no. 2, pp. 164–168, 2020.

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

journals.usm.ac.id

Internet Source

4%

2

www.ejournal-s1.undip.ac.id

Internet Source

2%

3

ejournal.uksw.edu

Internet Source

2%

4

www.asaldansejarah45.com

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On