

Pemetaan Kerentanan Degradasi Lingkungan Berbasis *Environmental Criticality Index* (ECI) di Kota Banjarmasin

Forjan^a, Andi Baso Sofyan A. P.^b, Ahmad Aris Mundir Sutaji^b, & Siti Hutami Adianengsih Gaffar^c

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

^b Program Studi Teknologi Geomatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kota Samarinda.

^c Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kota Samarinda.

ABSTRACT

This study was motivated by the rapid urbanization and land-use changes occurring in Banjarmasin City, which may contribute to environmental degradation. These changes are characterized by a reduction in vegetation cover and water bodies, as well as an increase in land surface temperature and the expansion of built-up areas. This study aims to map the level of environmental degradation vulnerability in Banjarmasin City in 2024 based on the Environmental Criticality Index (ECI) using remote sensing technology and Landsat 8 OLI/TIRS satellite imagery. The analysis was conducted using four parameters: land surface temperature, vegetation density, building density, and the water body index. The results indicate that the land surface temperature in Banjarmasin City in 2024 was dominated by the low-temperature class (15.1°C–22.1°C), covering 8,653 hectares or 87% of the total area, while the moderate to high-temperature class (22.2°C–33.0°C) covered 1,298 hectares or 13% of the total area. The vegetation density analysis revealed that most of the study area exhibited a moderate level of vegetation density, covering 5,530 hectares (56%). Meanwhile, building density was predominantly classified as low, encompassing 6,809 hectares (68%). Based on the water body index analysis, non-water areas dominated the city, covering 9,314 hectares (93.6%), whereas water bodies occupied only 637 hectares (6.4%). The classification of environmental degradation vulnerability based on the Environmental Criticality Index (ECI) showed that areas with low vulnerability covered 2,370 hectares (23.8%), areas with moderate vulnerability covered 4,539 hectares (45.0%), and areas with high vulnerability covered 3,042 hectares (30.6%) of the total area of Banjarmasin City.

How to cite: Forjan, Sofyan A. P., A. B., Sutaji, A. A. M., Gaffar, S. H. A. (2026). Pemetaan Kerentanan Degradasi Lingkungan Berbasis *Environmental Criticality Index* (ECI) di Kota Banjarmasin. *Journal of Geomatics Engineering, Technology, and Science (JGETS)*, Vol. 4(2), page 68-76. <https://doi.org/10.51967/gets.v4i2.70>

ARTICLE HISTORY

Received: June 9th, 2026

Accepted: June 12th, 2026

Published: June 24th, 2026

KEYWORDS

Environmental Degradation, Environmental Criticality Index (ECI), Remote Sensing, Landsat 8 OLI-TIRS, Banjarmasin City.

CORRESPONDING AUTHOR

Andi Baso Sofyan A. P.

Email:

andibasosofyan@politanisamarinda.ac.id

1. PENDAHULUAN

Degradasi lingkungan merupakan masalah signifikan yang dapat memengaruhi semua orang, yang diakibatkan oleh berbagai faktor seperti bencana alam dan aktivitas manusia (Sinha dkk., 2025). Degradasi lingkungan merupakan kondisi suatu wilayah yang menunjukkan terjadinya kerusakan lingkungan

sehingga dapat memengaruhi kemampuan lingkungan dalam mendukung kehidupan manusia maupun keberlangsungan ekosistem. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti rendahnya tutupan vegetasi, meningkatnya luas lahan terbangun, tingginya suhu permukaan, serta pertumbuhan kepadatan penduduk (Aprilia dkk., 2025). Degradasi lingkungan dapat menjadi masalah krusial terhadap

CONTACT Andi Baso Sofyan A. P. ✉ andibasosofyan@politanisamarinda.ac.id

© 2026 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.

pembangunan kota berkelanjutan (Fitriansyah, Asmadi, & Sari, 2018).

Banjarmasin yang dikenal sebagai “kota seribu sungai” memiliki karakteristik geografis berupa dataran rendah yang didominasi oleh jaringan sungai dan lahan rawa. Kondisi geografis tersebut menjadikan Kota Banjarmasin memiliki tingkat kerentanan yang cukup tinggi terhadap degradasi lingkungan. Di sisi lain, perkembangan kota yang berlangsung pesat akibat pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan pembangunan infrastruktur menyebabkan terjadinya perubahan tata guna lahan secara signifikan. Alih fungsi lahan terbuka dan kawasan hutan menjadi kawasan terbangun berpotensi meningkatkan suhu permukaan, mengurangi daerah resapan air, serta mempercepat terjadinya penurunan kualitas lingkungan.

Permasalahan lingkungan di Kota Banjarmasin perlu mendapat perhatian melalui kajian yang mampu menggambarkan tingkat kerentanan degradasi lingkungan secara spasial. Penurunan kualitas lingkungan yang dapat menyebabkan peningkatan suhu udara, merupakan dampak buruk dari adanya fenomena urbanisasi dan industri (Agusman & Mataburu, 2024).

Salah satu metode yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menganalisis kondisi tersebut adalah *Environmental Criticality Index* (ECI). Penelitian mengenai pemetaan tingkat kerentanan degradasi lingkungan berdasarkan metode ECI dilakukan dengan menganalisis penurunan kualitas lingkungan akibat meningkatnya suhu permukaan yang dipicu oleh bertambahnya lahan terbangun serta berkurangnya kerapatan vegetasi dan wilayah perairan (Sofyan A. P. dkk., 2023).

Penelitian ini memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memperoleh dan menganalisis data lingkungan secara efektif dan efisien. Penginderaan jauh merupakan teknik memperoleh informasi mengenai objek, wilayah, atau fenomena di permukaan bumi tanpa melakukan kontak langsung dengan objek yang diamati. Teknologi ini memungkinkan proses pemantauan lingkungan dilakukan secara luas, berkala, dan cepat melalui pemanfaatan citra satelit maupun sensor lainnya (Rahma dkk., 2020).

Data penginderaan jauh yang digunakan dalam penelitian ini berupa citra Landsat 8 tahun 2024 yang diperoleh dari laman United States Geological Survey (USGS). Citra Landsat merupakan salah satu data penginderaan jauh yang banyak digunakan untuk

pemantauan kondisi lingkungan dan sumber daya alam. Landsat-8 dilengkapi dengan sensor *Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) yang memiliki resolusi spasial 15 meter pada kanal pankromatik, 30 meter pada kanal multispektral, dan 100 meter pada kanal termal (Barus dkk., 2023). Karakteristik tersebut menjadikan Citra Landsat cukup efektif digunakan untuk menganalisis parameter-parameter lingkungan, seperti suhu permukaan, indeks vegetasi, dan perubahan tutupan lahan.

Pengumpulan data degradasi lingkungan secara langsung di lapangan memiliki berbagai keterbatasan, terutama pada wilayah yang luas dan memerlukan pemantauan jangka panjang. Metode survei lapangan membutuhkan waktu, tenaga, dan biaya yang relatif besar sehingga kurang efisien apabila dilakukan secara berkala. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan SIG menggunakan Citra Landsat menjadi alternatif yang efektif untuk mendeteksi perubahan parameter degradasi lingkungan serta menganalisis pola persebarannya secara spasial (Fadlin dkk., 2020).

Penelitian ini penting dilakukan di Kota Banjarmasin mengingat tingginya laju pembangunan dan kebutuhan lahan yang berpotensi menurunkan kualitas lingkungan perkotaan. Melalui pemetaan kerentanan degradasi lingkungan berdasarkan metode ECI, kondisi lingkungan Kota Banjarmasin dapat diidentifikasi dan dipantau secara lebih komprehensif. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan bahan pertimbangan bagi pemerintah maupun pihak terkait dalam mendukung perencanaan tata ruang yang berkelanjutan, pengelolaan lingkungan perkotaan, serta pengambilan kebijakan pembangunan yang lebih memperhatikan aspek ekologis di masa mendatang.

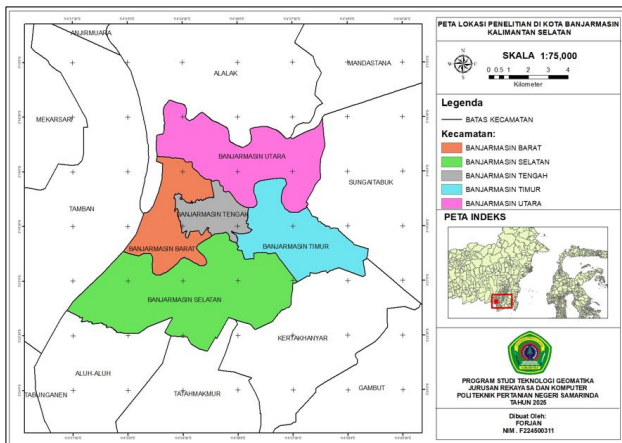
Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana tingkat kerentanan degradasi lingkungan berbasis *Environmental Criticality Index* (ECI) di Kota Banjarmasin? Tujuan penelitian ini adalah untuk memetakan tingkat kerentanan degradasi lingkungan berbasis *Environmental Criticality Index* (ECI) di Kota Banjarmasin.

2. METODE

2.1. Lokasi dan Waktu

Penelitian pemetaan kerentanan degradasi lingkungan berbasis ECI ini dilaksanakan di Kota

Banjarmasin, Provinsi Kalimantan Selatan. Secara astronomis, Kota Banjarmasin terletak di antara 3°15'00" hingga 3°22'00" Lintang Selatan dan 114°30'00" hingga 114°39'00" Bujur Timur. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Alat dan Bahan

a. Alat

Penelitian ini menggunakan alat untuk pengolahan data penelitian. Adapun alat berupa laptop yang telah ter-*install* aplikasi ArcGIS 10.8 untuk pengolahan data.

b. Bahan

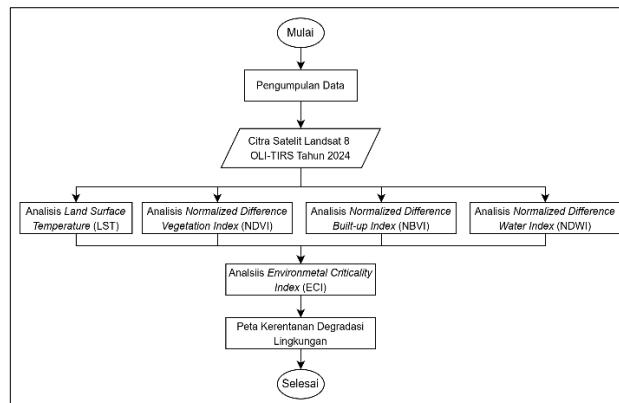
Bahan berupa data sekunder, yakni citra satelit Landsat 8 OLI-TIRS dengan perekaman tahun 2024. Selain itu, dalam penelitian ini digunakan dalam penelitian ini adalah data batas administrasi wilayah Kota Banjarmasin. Data penelitian tersaji pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Penelitian

No	Data	Kegunaan	Sumber Data
1.	Citra satelit Landsat 8 OLI-TIRS tahun 2024	Digunakan untuk menghitung parameter lingkungan seperti suhu permukaan/ LST, indeks kerapatan vegetasi/ NDVI, kawasan terbangun/ NDBI, dan perairan/ NDWI.	USGS Earth Explorer
2.	Data spasial batas administrasi Kota Banjarmasin	Digunakan untuk menentukan batas wilayah studi dalam pemetaan dan analisis spasial.	BPS Kota Banjarmasin / BIG (Badan Informasi Geospasial)

2.3. Pengolahan data

Data spasial berupa batas wilayah dan citra yang telah dikumpulkan, kemudian diolah menggunakan Aplikasi ArcMap 10.8 dengan tahapan pengolahan pada diagram Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Tahapan Pengolahan Data

a. Analisis Suhu Permukaan dengan Algoritma *Land Surface Temperature* (LST)

Langkah awal dalam perhitungan suhu permukaan atau LST dengan melakukan konversi nilai *Digital Number* (DN) menjadi radiansi spektral *Top of Atmosphere Radiance* (TOA). Selanjutnya radiansi spektral kemudian dikonversi menjadi *Brightness Temperature* (BT)/ suhu kecerahan.

Lalu melakukan perhitungan indeks vegetasi dengan metode *Perpendicular Vegetation Index* (PVI). Nilai ini digunakan untuk membantu menentukan nilai emisivitas permukaan (*land surface emissivity*). Emisivitas merupakan kemampuan suatu permukaan dalam memancarkan energi termal. Setiap jenis tutupan lahan memiliki nilai emisivitas yang berbeda, misalnya vegetasi memiliki emisivitas lebih tinggi dibandingkan beton atau tanah terbuka. Oleh karena itu, nilai emisivitas perlu diperhitungkan agar suhu permukaan yang dihasilkan lebih akurat. Lalu melakukan perhitungan *Emissivity Correction* (EC). Perhitungan ini merupakan proses koreksi suhu kecerahan (*Brightness Temperature*) menggunakan nilai emisivitas permukaan agar diperoleh suhu permukaan yang lebih mendekati kondisi sebenarnya. Setelah itu, tahap akhir yakni perhitungan *Land Surface Temperature* (LST) yang kemudian diklasifikasikan menjadi 3 kelas seperti pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 1. Klasifikasi LST

No	Suhu	Keterangan
1.	15,1°C - 22,1°C	Suhu Rendah
2.	22,2 - 33°C	Suhu Sedang hingga Tinggi

Sumber: (Fahmi, Wahyudi, & Arif, 2024)

b. Analisis Indeks Kerapatan Vegetasi dengan Algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Analisis NDVI dilakukan menggunakan data citra satelit multispektral dari Landsat 8. Tahap awal dimulai dengan pengumpulan data citra yang mencakup kanal merah (*Band 4*) dan inframerah dekat (*Band 5*). Selanjutnya dilakukan tahap pra-pengolahan citra yang meliputi koreksi radiometrik, koreksi atmosferik dan pemotongan area penelitian (*cropping*), serta masking awan untuk meningkatkan kualitas data dan mengurangi kesalahan interpretasi.

Perhitungan NDVI dilakukan dengan memanfaatkan perbedaan reflektansi antara kanal NIR dan Red, di mana vegetasi sehat memiliki nilai reflektansi tinggi pada kanal NIR dan rendah pada kanal merah. Rumus yang digunakan dalam perhitungan NDVI adalah sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

NIR= *Band* Infra Merah Dekat

Red= *Band* merah

Hasil analisis NDVI dikelompokkan ke dalam empat kelas kerapatan vegetasi dengan klasifikasi pada Tabel 3 berikut:

Tabel 2. Klasifikasi NDVI

No	Nilai NDVI	Keterangan
1.	-1 - 0	Non Vegetasi
2.	0 - 0,2	Vegetasi Rendah
3.	0,2 - 0,5	Vegetasi Sedang
4.	0,5 - 0,6	Vegetasi Tinggi

Sumber: (Wachid & Tyas, 2022)

c. Analisis Indeks Kerapatan Bangunan dengan Algoritma *Normalized Difference Built-Up Index* (NDBI)

Analisis NDBI menggunakan citra Landsat 8 dilakukan untuk mengidentifikasi dan memetakan kawasan terbangun pada wilayah penelitian. Tahap

awal dimulai dengan pengumpulan data citra multispektral Landsat 8 yang terdiri dari kanal *Short Wave Infrared* (SWIR) dan *Near Infrared* (NIR). Pada Landsat 8, kanal yang digunakan dalam perhitungan NDBI adalah Band 6 (SWIR 1) dan Band 5 (NIR). Kawasan terbangun umumnya memiliki nilai reflektansi lebih tinggi pada kanal SWIR dibandingkan kanal NIR sehingga dapat dibedakan dari vegetasi maupun badan air. Persamaan yang digunakan dalam perhitungan NDBI adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

SWIR= *Band Shortwave Infrared*

NIR= *Band inframerah dekat*

Nilai NDBI yang dihasilkan berkisar antara -1 hingga +1. Nilai positif umumnya menunjukkan kawasan terbangun atau lahan terbuka, sedangkan nilai negatif menunjukkan vegetasi dan badan air. Semakin tinggi nilai NDBI, maka semakin tinggi tingkat kerapatan kawasan terbangun pada wilayah tersebut. Hasil perhitungan kemudian diklasifikasikan menjadi dua kelas yang tersaji pada Tabel 4 berikut.

Tabel 3. Klasifikasi NDBI

No	Nilai NDBI	Keterangan
1.	-1 - 0	Kerapatan Bangunan Rendah
2.	0 - 1	Kerapatan Bangunan Tinggi & Lahan Terbuka

Sumber: (Sofyan A. P. dkk., 2023)

d. Analisis Indeks Wilayah Perairan dengan Algoritma *Normalized Difference Water Index* (NDWI)

Analisis NDWI menggunakan citra Landsat 8 dilakukan untuk mengidentifikasi dan memetakan persebaran wilayah perairan pada area penelitian. Tahap awal dimulai dengan pengumpulan data citra multispektral Landsat 8 yang menggunakan kanal *Green* dan *Near Infrared* (NIR), yakni Band 3 (*Green*) dan Band 5 (NIR). Air memiliki karakteristik reflektansi tinggi pada kanal hijau dan rendah pada kanal inframerah dekat sehingga dapat dibedakan dari vegetasi maupun kawasan terbangun. Rumus yang digunakan dalam perhitungan NDWI adalah sebagai berikut:

$$NDWI = \frac{Green - NIR}{Green + NIR} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

Green= Band Hijau

NIR= Band inframerah dekat

Nilai NDWI yang dihasilkan berkisar antara -1 hingga +1. Nilai positif umumnya menunjukkan keberadaan badan air seperti sungai, rawa, dan danau, sedangkan nilai negatif menunjukkan area non-perairan seperti vegetasi dan kawasan terbangun. Semakin tinggi nilai NDWI, semakin tinggi kandungan air pada wilayah tersebut. Hasil perhitungan kemudian diklasifikasikan menjadi dua kelas pada Tabel 5 berikut.

Tabel 4. Klasifikasi NDWI

No	Nilai Indeks Perairan	Keterangan
1.	-1 - 0	Wilayah Non Perairan
2.	0 - 1	Wilayah Perairan (Badan Air)

Sumber: (Sofyan A. P. dkk., 2023)

e. Analisis Kerentanan Degradasi Lingkungan Berbasis *Environmental Criticality Index* (ECI)

Metode ECI digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kerentanan degradasi lingkungan berdasarkan fenomena peningkatan suhu permukaan yang dipengaruhi oleh berkurangnya tutupan vegetasi dan wilayah perairan serta meningkatnya kawasan terbangun sebagai penutup lahan. Proses perhitungan ECI dimulai dengan melakukan penyamaan nilai spektral pada setiap parameter melalui proses *stretching* sehingga rentang nilainya menjadi 1–255. Tahapan ini dilakukan untuk menghindari adanya nilai 0 pada data yang dapat mempengaruhi hasil analisis. Secara matematis, perhitungan ECI mengacu pada persamaan yang digunakan oleh Fadlin dkk. (2020) sebagai berikut:

$$ECI(Streched) = \frac{LST(Streched) * NDBI(Streched)}{NDVI(Streched) * NDWI(Streched)} \dots\dots (4)$$

Keterangan:

ECI= Indeks Kekritisn Lingkungan

NDVI= Paramater Indeks Kerapatan Vegetasi

LST= Parameter Suhu Permukaan Wilayah

NDWI= Paramater Indeks Perairan (Badan Air)

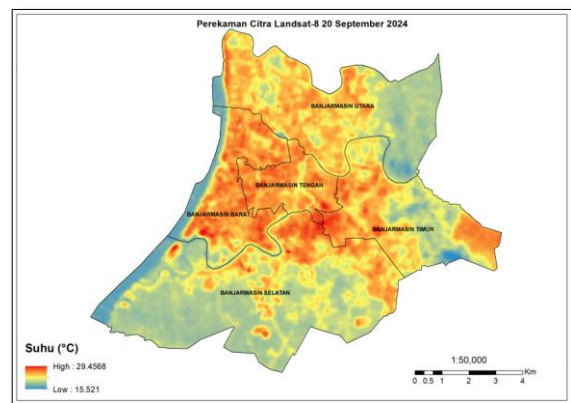
NDBI= Paramater Indeks Lahan Terbangun

Hasil pengolahan data *Environmental Criticality Index* (ECI) selanjutnya dilakukan proses *stretching* dengan rentang nilai 1–255, kemudian diklasifikasikan menggunakan metode histogram *equalize* menjadi tiga kelas kerentanan. Kelas pertama merupakan kerentanan rendah dengan rentang nilai 1–85, kelas kedua merupakan kerentanan sedang dengan nilai >85–170, dan kelas ketiga merupakan kerentanan tinggi dengan nilai >170–255. Setelah proses klasifikasi selesai, luas masing-masing kelas dihitung dan hasilnya disajikan dalam bentuk peta untuk menunjukkan persebaran tingkat kerentanan degradasi lingkungan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Suhu Permukaan Wilayah Kota Banjarmasin

Berdasarkan hasil pengolahan data citra satelit Landsat 8 OLI-TIRS pada tahun 2024, suhu permukaan wilayah Kota Banjarmasin diklasifikasikan ke dalam dua kelas, yakni wilayah dengan suhu rendah (15,1°C - 22,1°C) seluas 8.653 hektar (ha) atau sebesar 87 persen dari total luas wilayah. Sedangkan wilayah bersuhu sedang hingga tinggi (22,2°C–33°C) seluas 1.298 ha atau sebesar 13 persen dari total luas wilayah. Sebaran suhu permukaan wilayah Kota Banjarmasin tersaji pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Sebaran Suhu Permukaan Wilayah Kota Banjarmasin Tahun 2024

Gambar sebaran suhu permukaan wilayah Kota Banjarmasin menunjukkan bahwa Kecamatan Banjarmasin Tengah dan Banjarmasin Barat merupakan wilayah yang paling dominan memiliki nilai suhu tinggi ($\geq 25,2^\circ\text{C}$), sejalan dengan lahan terbangun yang padat dan tutupan vegetasi yang rendah.

b. Indeks Kerapatan Vegetasi Wilayah Kota Banjarmasin

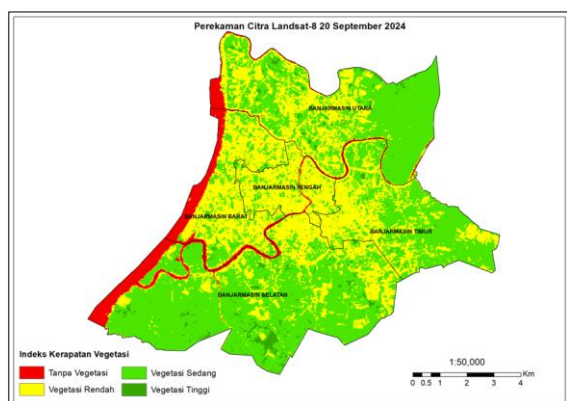
Hasil pengolahan data menunjukkan indeks kerapatan vegetasi Kota Banjarmasin tahun 2024 didominasi wilayah dengan indeks kerapatan vegetasi sedang seluas 5.530 ha atau sebesar 56 persen dari total luas wilayah. Wilayah dengan indeks vegetasi tinggi memiliki persentase paling kecil seluas 169 ha atau hanya sebesar 2 persen dari total luas wilayah. Indeks kerapatan vegetasi Kota Banjarmasin tahun 2024 secara lebih rinci tersaji pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Indeks Kerapatan Vegetasi Kota Banjarmasin Tahun 2024

No	Nilai NDVI	Keterangan	Luas (Hektar)	Persentase (%)
1.	-1 - 0	Non Vegetasi	631	6
2.	0 - 0,2	Vegetasi Rendah	3.621	36
3.	0,2 - 0,5	Vegetasi Sedang	5.530	56
4.	0,5 - 0,6	Vegetasi Tinggi	169	2
Total			9.951	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Sebagian wilayah Kecamatan Banjarmasin Utara, Banjarmasin Timur, dan Banjarmasin Selatan cenderung memiliki nilai NDVI tinggi (vegetasi rapat), kawasan ini masih memiliki ruang terbuka hijau yang relatif luas. Sebaliknya, wilayah Banjarmasin Barat dan Banjarmasin Tengah mendominasi nilai NDVI rendah hingga tidak bervegetasi, akibat dominasi permukiman dan minimnya tutupan lahan hijau. Sebaran indeks kerapatan vegetasi wilayah Kota Banjarmasin tersaji pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Indeks Kerapatan Vegetasi Wilayah Kota Banjarmasin Tahun 2024

c. Indeks Kerapatan Bangunan Wilayah Kota Banjarmasin

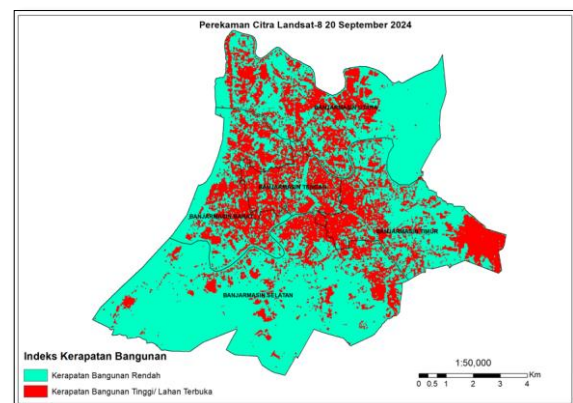
Indeks kerapatan bangunan wilayah Kota Banjarmasin didominasi wilayah dengan kerapatan bangunan rendah sebesar 68 persen dari total luas wilayah yakni seluas 6.809 ha. Sisanya merupakan wilayah dengan tingkat kerapatan bangunan tinggi dan lahan terbuka sebesar 32 persen dari total luas wilayah yakni seluas 3.142 ha. Indeks kerapatan bangunan Kota Banjarmasin tahun 2024 secara lebih detil tersaji pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Indeks Kerapatan Bangunan Kota Banjarmasin Tahun 2024

No	Nilai NDBI	Keterangan	Luas (Hektar)	Persentase (%)
1.	-1 - 0	Kerapatan Bangunan Rendah	6.809	68
2.	0 - 1	Kerapatan Bangunan Tinggi & Lahan Terbuka	3.142	32
Total			9.951	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Hasil analisis, menunjukkan wilayah Banjarmasin bagian tengah, utara, timur, dan barat memiliki nilai kerapatan bangunan tinggi (NDBI 0 - 0,3), mencerminkan konsentrasi kawasan permukiman padat. Sedangkan NDBI rendah ditemukan di wilayah Kota Banjarmasin bagian timur laut, selatan, dan sebagian kawasan tepi sungai di Banjarmasin Timur, yang masih didominasi oleh lahan terbuka dan vegetasi. Sebaran indeks kerapatan bangunan wilayah Kota Banjarmasin tersaji pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Indeks Kerapatan Bangunan Wilayah Kota Banjarmasin Tahun 2024

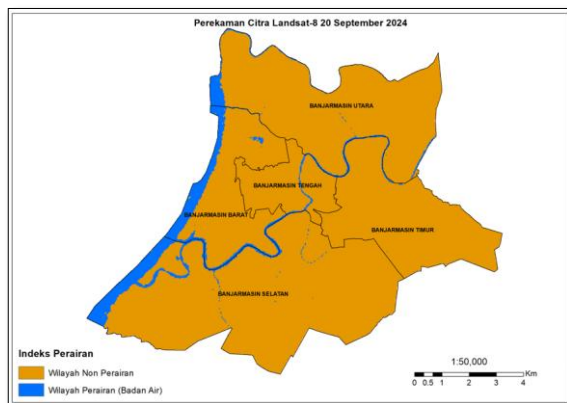
d. Indeks Wilayah Perairan Kota Banjarmasin

Indeks wilayah perairan hasil pengolahan data dengan metode NDWI memperlihatkan bahwa area badan air cenderung tersebar di sepanjang kawasan Banjarmasin Barat dan Selatan dengan luasan terbatas. Wilayah lainnya dominan non-perairan akibat alih fungsi lahan, sedimentasi, dan penyempitan badan air. Wilayah non-perairan (NDWI -0,5 – 0) mencakup area seluas 9.314 Ha (93,6 %), sedangkan wilayah perairan (NDWI 0 – 0,2) hanya mencakup 637 Ha (6,4%) yang sebagian besar merupakan sungai. Luas badan air yang relatif kecil dibandingkan total wilayah kota mencerminkan minimnya kuantitas sumber daya air, yang bisa disebabkan oleh penimbunan, sedimentasi, atau alih fungsi lahan di sekitar badan air. Indeks perairan dan sebaran wilayah perairan di Kota Banjarmasin tahun 2024 masing-masing tersaji pada Tabel 8 dan Gambar 6 berikut.

Tabel 8. Indeks Perairan Kota Banjarmasin Tahun 2024

No	Nilai NDWI	Keterangan	Luas (Hektar)	Persentase (%)
1.	-1 - 0	Wilayah non Perairan	9314	93,6
2.	0 - 1	Wilayah Perairan (Badan Air)	637	6,4
Total			9.951	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data



Gambar 6. Sebaran Indeks Wilayah Perairan Kota Banjarmasin Tahun 2024

e. Indeks Kerentanan Degradasi Lingkungan Kota Banjarmasin Berbasis ECI

Hasil pengolahan data keempat parameter dengan metode LST, NDVI, NDBI, NDWI yang dianalisis lebih lanjut dengan metode ECI

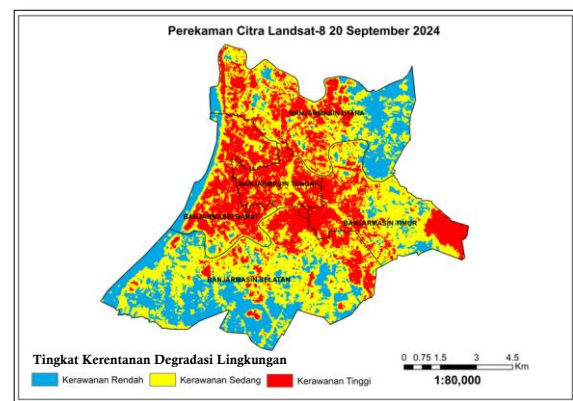
menghasilkan tingkat kerentanan degradasi lingkungan. Hasil perhitungan luas masing-masing tingkat kerentanan degradasi lingkungan di Kota Banjarmasin tersaji pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Tingkat Kerentanan Degradasi Lingkungan Kota Banjarmasin Tahun 2024

No	Tingkat Kerentanan	Luas (Hektar)	Persentase (%)
1.	Rendah	2.370	23,8
2.	Sedang	4.539	45,6
3.	Tinggi	3.042	30,6
Total Luas		9.951	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun sebaran spasial tingkat kerentanan degradasi lingkungan di Kota Banjarmasin tersaji pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Sebaran Tingkat Kerentanan Degradasi Lingkungan Kota Banjarmasin Tahun 2024

Hasil klasifikasi tingkat kerentanan degradasi lingkungan dengan metode ECI tahun 2024 menunjukkan, bahwa wilayah dengan tingkat kerentanan degradasi rendah seluas 2.370 hektar (ha). Sementara kekritisan sedang mencakup 4.539 ha, dan kekritisan tinggi mencapai 3.042 ha. Distribusi ini menunjukkan bahwa kawasan dengan tingkat kerentanan tinggi cukup luas, yang mencerminkan semakin rentannya kondisi lingkungan Kota Banjarmasin terhadap tekanan ekologis dan degradasi akibat urbanisasi dan perubahan tata guna lahan.

Berdasarkan gambar sebaran tingkat kerentanan degradasi lingkungan di Kota Banjarmasin Tahun 2024, terlihat wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi mengalami degradasi dominan berada pada wilayah Kecamatan Banjarmasin Tengah, Banjarmasin Barat, Banjarmasin Utara, dan Banjarmasin Timur.

Sementara itu, wilayah Kecamatan Banjarmasin Selatan cenderung memiliki tingkat kerentanan degradasi sedang hingga tinggi.

Hasil penelitian ini selaras dengan temuan Aprilia (2020) di Kota Surakarta, yang juga menunjukkan bahwa peningkatan LST dan penurunan NDVI secara signifikan memicu lonjakan nilai ECI, terutama di wilayah dengan urbanisasi tinggi. Selain itu, penelitian oleh Sofyan A. P. dkk. (2024) di Kota Banjarbaru juga memperlihatkan pola serupa, di mana kawasan dengan kerapatan bangunan tinggi yang dominan dan kerapatan vegetasi yang minim memiliki tingkat kerentanan degradasi lingkungan yang tinggi. Kesesuaian hasil ini menunjukkan bahwa metode ECI dapat digunakan untuk mengidentifikasi tekanan lingkungan akibat perubahan tata guna lahan secara konsisten di berbagai wilayah urban.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, kondisi lingkungan Kota Banjarmasin pada tahun 2024 masih didominasi oleh wilayah dengan suhu permukaan rendah yang mencakup 8.653 hektar (87%), sedangkan wilayah dengan suhu sedang hingga tinggi mencakup 1.298 hektar (13%). Analisis kerapatan vegetasi menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah memiliki kerapatan vegetasi sedang seluas 5.530 hektar (56%), sementara kerapatan bangunan didominasi oleh kategori rendah dengan luas 6.809 hektar (68%). Hasil analisis indeks wilayah perairan memperlihatkan bahwa kawasan non-perairan mendominasi Kota Banjarmasin dengan luas 9.314 hektar (93,6%), sedangkan wilayah perairan hanya mencakup 637 hektar (6,4%) dari total luas wilayah. Berdasarkan klasifikasi Environmental Criticality Index (ECI), tingkat kerentanan degradasi lingkungan di Kota Banjarmasin didominasi oleh tingkat kerentanan sedang seluas 4.539 hektar (45%), diikuti kerentanan tinggi seluas 3.042 hektar (30,6%) dan tingkat kerentanan rendah seluas 2.370 hektar (23,8%) dari total luas wilayah. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Banjarmasin memiliki tingkat kerentanan degradasi lingkungan pada kategori sedang hingga tinggi.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah

memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih yang mendalam juga penulis sampaikan kepada tenaga pendidik dan kependidikan di Program Studi D3 Teknologi Geomatika Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

6. REFERENSI

- Agusman, R., & Mataburu, I. B. (2024). Identifikasi Environment Critical Index (Indeks Kekritisn Lingkungan) Menggunakan NDVI dan LST di Kota Surabaya. *Jurnal Sains Geografi Volume 1(2)*, 14-24.
- Aprilia, F. P., Fajriyanto, & Tridawati, A. (2025). Analisis Tingkat Kekritisn Lingkungan dengan Metode Environmental Critical Index (ECI) di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Tekno Insentif Volume 19(1)*, 15-29.
- Barus, M. D., Sofyan A. P., A. B., Artati, Y., Kharisma, G. N., & Maulana, A. Z. (2023). The Effect of Vegetation Density on The Total Suspended Solid (TSS) Concentration in The Aquatic Area of Pomalaa District. *Jurnal Geografika (Geografi Lingkungan Lahan Basah) Volume 4(2)*, 110-120.
- Fadlin, F., Suparjo, Sajiah, A. M., Ransi, N., & Nangi, J. (2020). Analisis Spasiotemporal Indeks Kekritisn Lingkungan Menggunakan Algoritma Land Surface Temperature dan Normalized Difference Vegetation Index di Kota Makassar. *Jurnal SemanTIK Volume 6(1)*, 89-98.
- Fahmi, S., Wahyudi, D., & Arif, M. F. (2024). Analisis Hubungan Perkembangan Kawasan Terbangun dan Land Surface Temperature Terhadap Environmental Critical Index di Kota Bandung Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan Volume 12(3)*, 307 - 320.
- Fitriansyah, M., Asmadi, & Sari, A. P. (2018). Permasalahan Lingkungan Sungai Pegambangan Kota Banjarmasin. *Jurnal Media Teknik Sipil Volume 16(2)*, 115-118.
- Rahma, I. Y., Amalia, A. R., Maulana, I. S., Hilal, M. S., Aulya, Z. S., Nandi, & Ridwana, R. (2020). Analisis Komparasi Metode Pemetaan Ekosistem Mangrove Menggunakan

Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geografi Volume 17(2)*, 49 - 55.

Sinha, D., Tripathi, S., Sachdeva, M., & Srivastava, A. (2025). Aktivitas Manusia, Pembangunan Berkelanjutan, dan Degradasi Lingkungan. *Jurnal Analisis Budaya dan Perubahan Sosial Volume 10(4)*, 3228-3237.

Sofyan A. P., A. B., Fadlin, F., Insanu, R. K., Suriani, L., & Maulana S., F. A. (2023). Analisis Tingkat Kerawanan Kekritisitas Lingkungan Menggunakan Metode Environmental Criticality Index (ECI) di Kota Banjarbaru. *Reka Lingkungan Volume 11(3)*, 270 - 283.

Wachid, N., & Tyas, W. P. (2022). Analisis Transformasi NDVI dan kaitannya dengan LST Menggunakan Platform Berbasis Cloud: Google Earth Engine. *Jurnal Planologi Volume 19(1)*, 60 - 74.

CONTACT Andi Baso Sofyan A. P. ✉ andibasosofyan@politanisamarinda.ac.id

© 2026 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.