

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Ekosistem dunia tengah dihadapkan pada masalah gangguan antropogenik dan variasi lingkungan yang semakin memburuk dari tahun ke tahun. Dengan meningkatnya aktivitas manusia menyebabkan adanya peningkatan yang signifikan seperti pada area terbangun sehingga berakibat pada berkurangnya bentang alam yang menyebabkan gangguan ekosistem yang substansial pada berbagai skala. Gangguan ekosistem dengan skala besar memiliki pengaruh yang cukup besar pada siklus karbon global dan dapat memperburuk perubahan iklim global. Gangguan ekologi yang disebabkan oleh manusia dikelompokkan pada rentang yang berbeda misalnya dalam jarak, besaran, dan durasi tertentu sehingga harus dipantau maupun diukur secara efektif (Zheng et al., 2022).

Seiring dengan permasalahan ekologi, banyak peneliti mempelajari hubungan antara tanah, keanekaragaman hayati, pengelolaan hutan, populasi, geologi dan lingkungan. Banyak penelitian yang telah melakukan evaluasi kualitas lingkungan baik dalam skala makro maupun mikro. Penelitian tersebut menunjukkan pentingnya evaluasi kualitas ekologi untuk pengelolaan wilayah, sehingga penilaian ekologi yang cepat dan akurat serta lebih kondusif mampu memberikan pengelolaan atau manajemen ekologi yang lebih baik (Niu & Li, 2020). Evaluasi kualitas ekologi didasarkan pada beberapa indeks atau adanya seleksi tertentu dan perlu menggunakan metode evaluasi yang komprehensif untuk mengukur kualitas ekologi suatu wilayah.

Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Cianjur mencatat bahwa selama sepuluh tahun terakhir laju urbanisasi yang berkembang cukup pesat, terindikasi dari *Land Use Land Cover* (LULC) di wilayah perkotaan. Perubahan yang paling nyata adalah perubahan dari vegetasi menjadi kawasan terbangun, perubahan ini memberi tekanan dan merusak kualitas ekologis di sekitarnya. Hal ini menimbulkan serangkaian permasalahan baru seperti *urban heat island effect*, timbulnya genangan air karena tidak terserap dengan baik, lalu lintas yang padat menghasilkan polusi udara yang tinggi sehingga perlu adanya indikator ekologi untuk menentukan status kesehatan ekosistem atau status ekologi.

Gina Fasha Salsabila, 2023

**EVALUASI KUALITAS EKOLOGI DI KABUPATEN CIANJUR BERDASARKAN REMOTE SENSING ECOLOGICAL INDEX**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan data penginderaan jauh telah dimanfaatkan secara luas seperti dalam studi sumber daya alam serta pemodelan, pengendalian maupun pemantauan proses lingkungan. Data penginderaan jauh tersedia dari berbagai sensor platform dengan berbagai resolusi spatiotemporal, radiometrik dan spektral yang dapat diterapkan di berbagai bidang. Teknologi penginderaan jauh dapat menganalisis perubahan spatio-temporal kualitas lingkungan ekologis secara objektif dan kuantitatif (Liao & Jiang, 2020)

Kemajuan terbaru teknologi penginderaan jauh dapat menyediakan data seperti suhu permukaan lahan untuk pemantauan ekosistem dan indikasi kuat mengenai kondisi ekologi pada skala yang tertentu. Citra penginderaan jauh seperti Landsat 8 dapat digunakan untuk mendeteksi status ekologi di berbagai rentang karena dapat mengukur radiasi yang dipantulkan dari permukaan bumi sehingga dapat mendeteksi berbagai komponen ekosistem seperti tanah, vegetasi, dan perairan terbuka. Oleh karena itu, teknologi penginderaan jauh sering digunakan dalam penelitian ekosistem, seperti di Cina, proyek penilaian kualitas ekologi berhasil dilakukan dengan memanfaatkan penginderaan jauh secara nasional selama periode 2000 hingga 2010 (Ji et al., 2020).

*Remote Sensing Ecological Index* (RSEI) mampu secara komprehensif mempertimbangkan berbagai faktor seperti tutupan vegetasi, konstruksi dan suhu permukaan sehingga cocok untuk mengevaluasi secara komprehensif kondisi ekologi secara regional. Metode *Remote Sensing Ecological Index* (RSEI) jauh lebih baik dibandingkan metode untuk misalnya dari perspektif efek suhu, perubahan penggunaan/tutupan lahan, perubahan indeks vegetasi dan lainnya yang merupakan sebuah metode yang dapat dikatakan akan sangat kompleks (Niu & Li, 2020). Pemodelan spasial yang dihasilkan dalam metode ini dapat membantu dalam perencanaan dan evaluasi pembangunan wilayah.

*Remote Sensing Ecological Index* (RSEI) mengambil empat faktor penting dalam menghasilkan status ekologi yaitu *Normalized Vegetation Index* (NDVI), *Humidity Index* (WET), *Land Surface Temperatur* (LST) dan *Normalized Building-Soil Index* (NDBSI). Keempat faktor tersebut merupakan indikator evaluasi dan untuk menentukan kontribusi

masing-masing indikator terhadap kualitas ekologis. Indeks ekologi tersebut memiliki keunggulan dibandingkan indeks tunggal, sebagai indeks agregat memantau status ekologi dengan dua atau lebih metrik sehingga dapat digunakan dalam mengidentifikasi lebih banyak fitur yang terkait dengan status ekologi (Xu et al., 2019).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan studi untuk mendeteksi spasial atau variasi temporal dari status ekologi di Kabupaten Cianjur pada tahun 2018 dan 2022 dengan memanfaatkan Citra Landsat 8, maka dari itu peneliti melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Kualitas Ekologi Di Kabupaten Cianjur Berdasarkan *Remote Sensing Ecological Index*” Harapannya penelitian ini mampu menjadi informasi terbaru dan menjadi bahan eksplorasi terkait karakteristik spasial dan perubahan temporal lingkungan ekologi yang bertujuan untuk memberikan sumber analisis dan acuan dalam pengembangan wilayah yang sehat dan berkualitas.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, permasalahan utama pada penelitian ini mengkaji bagaimana kualitas ekologi di Kabupaten Cianjur berdasarkan *Remote Sensing Ecological Index* antara tahun 2018 dan 2022. Adapun rumusan masalah disusun berdasarkan aspek yang terdapat pada model *Remote Sensing Ecological Index* yang kemudian dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana parameter *Normalized Vegetation Index* (NDVI) Kabupaten Cianjur antara tahun 2018 dan 2022?
2. Bagaimana parameter *Humidity Index* (WET) Kabupaten Cianjur antara tahun 2018 dan 2022?
3. Bagaimana parameter *Land Surface Temperatur* (LST) Kabupaten Cianjur antara tahun 2018 dan 2022?
4. Bagaimana parameter berdasarkan *Normalized Building-Soil Index* (NDBSI) Kabupaten Cianjur antara tahun 2018 dan 2022?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Gina Fasha Salsabila, 2023

**EVALUASI KUALITAS EKOLOGI DI KABUPATEN CIANJUR BERDASARKAN REMOTE SENSING ECOLOGICAL INDEX**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

1. Menganalisis parameter *Normalized Vegetation Index* (NDVI) Kabupaten Cianjur tahun 2018 dan 2022
2. Menganalisis parameter *Humidity Index* (WET) Kabupaten Cianjur tahun 2018 dan 2022
3. Menganalisis parameter *Land Surface Temperatur* (LST) Kabupaten Cianjur tahun 2018 dan 2022
4. Menganalisis parameter *Normalized Building-Soil Index* (NDBSI) Kabupaten Cianjur tahun 2018 dan 2022

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah diuraikan, hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat, antara lain sebagai berikut.

1. Manfaat secara teori
  - a. Penelitian mampu dijadikan sebagai bahan masukan ataupun sebuah informasi untuk menambah pengetahuan, khususnya dalam pemanfaatan penginderaan jauh mengenai kajian ekologi khususnya pada perencanaan pembangunan suatu daerah misalnya pada perencanaan pemekaran wilayah baru yang ditinjau dari lingkungan serta sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan langkah kebijakan yang lebih baik dan tepat di masa mendatang dalam menganalisis kondisi kesehatan lingkungan khususnya dari sudut pandang keilmuan Sains Informasi Geografi.
  - b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan kepada dunia geospasial untuk memperbaharui ilmu dan metodologi dalam mengatasi masalah spasial. Selain itu, diharapkan mampu memberikan gambaran secara umum mengenai kondisi ekologi agar meningkatkan kepekaan terhadap lingkungan.
2. Manfaat secara Praktis

- a. Bagi Penulis. Hasil penelitian ini dapat menjadi bekal untuk terjun langsung ke dunia geospasial sebagai seorang analisis geografi. Menambah wawasan dan pengalaman dalam pemanfaatan penginderaan jauh mengenai penilaian lingkungan ekologi atau kualitas kesehatan lingkungan.
  - b. Bagi Universitas. Menjadi alternatif sebagai media pembelajaran dalam pengembangan ilmu penginderaan jauh mengenai penilaian lingkungan ekologi atau kualitas kesehatan lingkungan.
  - c. Bagi Instansi. Menjadi rujukan, masukan dan dasar pemikiran yang disertai analisis tematis dari calon analisis geospasial dalam pengambilan keputusan untuk menetapkan kebijakan dengan melihat kondisi lingkungan ekologi.
  - d. Bagi Masyarakat. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kepekaan terhadap lingkungan sekitar agar mewujudkan kondisi lingkungan yang sehat di Kabupaten Cianjur.
3. Manfaat secara Kebijakan
    - a. Menjadi rujukan bagi pemerintah Kabupaten Cianjur dalam pengambilan keputusan untuk menetapkan kebijakan. Dalam hal ini terkait pengembangan, perencanaan dan manajemen kota dengan melihat indeks kualitas ekologi regional.
    - b. Melalui penetapan dan pelaksanaan kebijakan dapat menjadikan Kabupaten Cianjur sebagai wilayah administrasi yang sehat.

### **1.5 Definisi Operasional**

Definisi operasional bertujuan agar penelitian tidak menimbulkan perbedaan pendapat dan variabel yang ditentukan. Berikut adalah definisi operasional dari penelitian ini.

- 1) *Normalized Vegetation Index* (NDVI)

Gina Fasha Salsabila, 2023

**EVALUASI KUALITAS EKOLOGI DI KABUPATEN CIANJUR BERDASARKAN REMOTE SENSING ECOLOGICAL INDEX**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

NDVI atau *Normalized Difference Vegetation Index* adalah indikator tingkat kepadatan, tingkat kehijauan serta kondisi dari vegetasi suatu wilayah. Indikator ini dipengaruhi oleh tutupan tanah oleh vegetasi, kerapatan hingga tingkat kehijauan suatu vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1997).

2) *Humidity Index* (WET)

*Humidity index* atau *The Tasseled Cap Transformation* (TCT) merupakan salah satu metode identifikasi lahan basah dengan mentransformasikan nilai spektral. Pada hasil *Humidity index* (WET) objek permukaan tanah memiliki respon spektral yang bervariasi pada basah / tergenang air dan air kering/tidak subur (Riadi et al., 2018).

3) *Land Surface Temperatur* (LST)

*Land surface temperature* adalah temperatur pada permukaan bumi yang merupakan hasil pantulan objek yang terekam oleh citra satelit pada waktu tertentu. Pengukuran LST dibutuhkan dalam berbagai studi, seperti studi iklim, hidrologi, ekologi dan biogeokimia. Peningkatan LST akan mempengaruhi cuaca dan pola iklim dunia (Yatimas Murni et al., 2021).

4) *Normalized Building-Soil Index* (NDBSI)

*Normalized Building-Soil Index* mencerminkan kekeringan karena indeks tersebut dapat meningkatkan objek tanah serta objek lahan terbangun yang menyebabkan permukaan lahan kering.

Pembangunan infrastruktur akan mengurangi vegetasi sehingga membuat tanah menjadi kering dan kedap air akibatnya secara keseluruhan mengurangi bentang alam (Kamara & Alhaji, 2020)

5) Kualitas Ekologi

Kualitas Ekologi adalah kondisi dan keadaan unsur-unsur atau komponen-komponen lingkungan hidup, baik komponen biota maupun komponen abiotik yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dan atau sesuai dengan standar mutu lingkungan.

## **1.6 Penelitian Terdahulu**

Pengkajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang serupa dengan penelitian ini perlu dilakukan dalam penyusunan skripsi. Hal ini bertujuan untuk menghindari adanya persamaan penelitian dan menentukan pembeda antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu.

| No. | Nama  | Tahun | Judul   | Tujuan   | Metode   | Hasil   |
|-----|---|-------|---|--|--|---|
| 1.  | Xiaoming Li, Wenqiang Zhang<br>(School of Geographical Science, Shanxi Normal University)                   | 2020  | Evolution of Ecological Security in the Tableland Region of the Chinese Loess Plateau Using a Remote-Sensing- Based Index | Untuk mengevaluasi temporal dan spasial secara sistematis variasi dalam lingkungan ekologi regional dan menentukan faktor-faktor berpengaruh | Indeks ekologi pengindraan jauh (RSEI) dihitung berdasarkan informasi spektral yang disediakan oleh satelit pencitraan pengindraan jauh antara 2000 dan 2018 | Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara tahun 2000 dan 2018, ekologi lingkungan membaik, tetap stabil, dan memburuk, masing-masing, di Gansu, Shaanxi, Dan dataran tinggi Shanxi. |
| 2.  | Kai Wang, Steven E. Franklin , Xulin Guo Dan Marc Cattet<br>(University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada) | 2010  | Remote Sensing of Ecology, Biodiversity and Conservation: A Review from the Perspective of Remote Sensing Specialists     | Untuk menyelidikan organisme dan sekitarnya lingkungan, termasuk entitas biotik dan abiotik dengan menggunakan penginderaan jauh.            | Klasifikasi citra, indeks vegetasi (VI), inversi Algoritma, fusi data, dan integrasi penginderaan jauh (RS) dan geografis Sistem informasi (SIG).            | Disaster Monitoring Constellation (DMC) di Orbit (diadaptasi dari DMC Pencitraan Internasional Ltd).  |



|    |   |      |  |   |   |   |
|----|---|------|--|---|---|---|
| 3. | Jiawei Hui, Zhongke Bai dan Baoying Ye (School of Land Science and Technology, China University of Geosciences)                 | 2021 | Eco-Environment Evaluation of Grassland Based on Remote Sensing Ecological Index: A Case in Hulunbuir Area, China                                  | Untuk menganalisis dan memantau lingkungan Ekologis Dan perubahan temporal dan spasial di zona transisi hutan-rumput di Cina Timur Laut dari tahun 2004 hingga 2019 | Penginderaan jauh dengan data Landsat5 TM, Landsat8 OLI/TIRS Serta menggunakan model RSEI       | Menurut hasil analisis korelasi parsial, lingkungan ekologis yang pertama Sangat berkorelasi dengan unsur-unsur alam seperti iklim dan curah hujan, Sedangkan yang terakhir terutama dipengaruhi oleh faktor manusia. |
| 4. | Mohammad Karimi Firozjaei , Solmaz Fatholouloumi , Qihao Weng , Majid Kiavarz Dan Seyed Kazem Alavipanah (University of Tehran) | 2020 | Remotely Sensed Urban Surface Ecological Index (RSUSEI): An Analytical Framework for Assessing the Surface Ecological Status in Urban Environments | Pencapaian Tujuan pembangunan berkelanjutan seperti kota dan komunitas yang berkelanjutan.  | Untuk menyajikan kerangka analitis baru (Penilaian dan pemodelan USES) untuk kota dan komunitas | Hasil menunjukkan bahwa Variabilitas spasial LST,ISC, NDVI, NDSI, dan Wetness heterogen di dalam dan di antara Kota.  |

|    |  |      |  |  |   |   |
|----|--|------|--|--|---|---|
| 5. | Weihua Liao dan Weiguo Jiang<br>(Guangxi University)   | 2020 | Evaluation of the Spatiotemporal Variations in the Eco-environmental Quality in China Based on the Remote Sensing Ecological Index | Untuk mempelajari dan menghitung eco-environmental Kualitas Cina dari 2000-2017.     | Model indeks ekologi penginderaan (RSEI) dan Moderate Resolution Image Spectroradiometer (MODIS) Data dari Google Cloud Computing Platform. | Model evaluasi RSEI untuk skala nasional  |
| 6. | Yune Meliani Ting Zhang, Ruiqing Yang, Yibo Yang Long Li, dan Longqian Chen<br>(China University of Mining and Technology) | 2021 | Assessing the Urban Eco- Environmental Quality by the Remote-Sensing Ecological Index: Application to Tianjin, North China         | Untuk penilaian kualitas lingkungan perkotaan yang dianalisis dengan multitemporal.. | Metode yang digunakan adalah metode Indikator RSEI  | Hasil dari studi kasus menunjukkan bahwa kontribusi indikator RSEI terhadap kualitas lingkungan dan nilai RSEI berbeda-beda menurut Musim dan bahwa variabilitas musiman seperti itu harus dipertimbangkan dengan menormalkan ukuran indikator. |

|    |   |      |   |   |  |   |
|----|---|------|---|---|--|---|
| 7. | Hui Shi , Tiange Shi, Qin Liu , Zhi Wang<br>(University of Chinese Academy of Sciences) | 2021 | Ecological Vulnerability of Tourism Scenic Spots Based on Remote Sensing Ecological Index                   | Tujuan pembuatan untuk Penilaian kerentanan ekologi dan perlindungan dan pengelolaan Dari situs wisata  | Metodologi yang digunakan dalam penyusunan Indeks ekologi penginderaan jauh (RSEI) dan dideteksi menggunakan model detektor geografis.   | Hasil analisis Perumusan langkah- langkah perlindungan kerentanan ekologi di TSA dan teoritis. Dasar untuk menentukan indikator pemantauan untuk situs warisan di seluruh dunia.                              |
| 8. | Xiaonan niu , yunfeng li<br>(China Geology Survey, Nanjing)                             | 2021 | Remote sensing evaluation of ecological environment of anqing City based on remote sensing ecological index | Untuk mengetahui kualitas Lingkungan ekologi regional dan perubahan ekologi sangat penting untuk pemantauan lingkungan ekologi dan Manajemen dan perencanaan pembangunan kota | Empat indeks kelembaban, kehijauan, panas dan kekeringan adalah Diekstraksi dari citra landsat, masing-masing. Kemudian rsei Indeks dihitung melalui analisis komponen prinsip (pca), yang dirancang untuk mengevaluasi ekologi regional Kualitas lingkungan berubah secara kuantitatif dari tahun 1999 hingga 2019. | Berdasarkan hasil pemetaan terlihat bahwa kualitas ekologi dan perubahan ekologi dari 1999 hingga 2019 di kota anqing. Hasilnya menunjukkan bahwa kualitas ekologi kota anqing menurun dari 1999 hingga 2019. |

|    |  |      |  |  |   |   |
|----|--|------|--|--|---|---|
| 9. | Hanqiu xu, yifan wang , huade guan , tingting shi and xisheng hu (Fuzhou University)               | 2019 | Detecting ecological changes with a remote Sensing Based ecological index (rsei) produced time Series And change vector Analysis | Tujuan kajian adalah Untuk mengukur dan mendeteksi perubahan ekologi provinsi dalam periode 2002 hingga 2017 | Kajian ini menggunakan metode meningkatkan indeks ekologi berbasis penginderaan jauh dengan metode yang baru (rsei)/ pendekatan rsei- cva dan menggunakan moderate Data resolution imaging spectroradiometer (modis). | Hasil kajian ini adalah Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode rsei- cva Dapat secara efektif mengukur dan mendeteksi perubahan spatiotemporal dalam kondisi ekologi       |
| 10 | Hui yue, ying liu, yao li , and yang lu (Xi'an University of Science and Technology, Xi'an, China) | 2019 | Eco-environmental quality assessment in china's 35 major cities based on remote sensing Ecological index                         | Mengevaluasi perubahan temporal dan spasial dari Eco-environment di 35 kota besar china berdasarkan RSEI     | Metode rsei dan model psr melalui metode ahp berbasis Penginderaan jauh   | Hasil dari rsei dibandingkan dengan kerangka psr untuk mendapatkan perbedaan diantaranya dan selanjutnya memverifikasi kemampuan rsei dalam memantau Kesehatan ekosistem kota |

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu  
Sumber: Analisis Penulis (2022)

## 1.7 Struktur Organisasi

Struktur organisasi skripsi merupakan sistematika penulisan skripsi yang berisi tentang gambaran secara garis besar pada setiap bab.

Bab I Pendahuluan merupakan bagian yang menguraikan masalah-masalah yang terjadi sebagai dasar pengambilan topik dari permasalahan ekosistem dunia dan permasalahan perkembangan laju urbanisasi di Kabupaten Cianjur kaitanya dengan aspek ekologi. Selain itu, pada bab ini juga membahas tujuan penelitian yang ingin dicapai, manfaat dari penelitian, definisi operasional, serta struktur organisasi skripsi.

Bab II Tinjauan Pustaka merupakan bagian bab yang menguraikan teori-teori dari berbagai sumber yang relevan dengan topik penelitian mengenai NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), *wetness* dan LST (*Land Surface Temperature*) dan NDBSI (*Normalized Difference Bare Soil Index*) hingga kualitas ekologi itu sendiri.

Bab III Metode Penelitian merupakan bagian bab yang menguraikan tahapan kegiatan dan teknik yang dipilih untuk melakukan serangkaian penelitian mulai dari pengumpulan data hingga menjadi output yaitu skripsi. Pada bab ini terdiri dari beberapa komponen yaitu metode, lokasi dan waktu, alat dan bahan, tahapan penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, teknik pengumpulan data, teknik menganalisis data dan alur penelitian.

Bab IV Hasil dan Pembahasan merupakan bagian menguraikan temuan yang didapat dari pengolahan data. Pada bagian ini menguraikan parameter-parameter dari penilaian ekologi yaitu terdapat empat parameter diantaranya NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), *wetness* dan LST (*Land Surface Temperature*) dan NDBSI (*Normalized Difference Bare Soil Index*) serta hasil akhir yaitu nilai ekologi secara temporal yaitu pada tahun 2018 dan 2022. Selain itu, dibandingkan antara kedua tahun tersebut agar menjadi disajikan bisa menjadi evaluasi untuk kedepannya.

Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi merupakan bagian bab yang menguraikan kesimpulan dari serangkaian penelitian dan hasil yang telah diperoleh sebagai jawaban dari permasalahan yang dikaji.