



MODEL PENGELOLAAN HUTAN KOTA EKOWISATA BERBASIS PENDEKATAN *MACHINE LEARNING* DAN *REMOTE SENSING*

ADE RAHMAT ISKANDAR



**PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Model Pengelolaan Hutan Kota Ekowisata Berbasis Pendekatan *Machine Learning* dan *Remote Sensing*” 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 disertasi ini.

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

Bogor, Juli 2026

Ade Rahmat Iskandar
G6601221002



@Hak cipta milik 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.

RINGKASAN

ADE RAHMAT ISKANDAR. Model Pengelolaan Hutan Kota Ekowisata Berbasis Pendekatan *Machine Learning* dan *Remote Sensing*. Dibimbing oleh ARIF IMAM SUROSO, IRMAN HERMADI dan LILIK BUDI PRASETYO.

Penelitian dalam bidang hutan kota ekowisata berbasis pendekatan *machine learning* dan *remote sensing* masih sedikit dilakukan oleh para peneliti. Hutan kota ekowisata memberikan banyak manfaat positif bagi masyarakat urban, perkotaan dan negara. Salah satu manfaatnya adalah dapat meningkatkan pendidikan dan kesadaran lingkungan, meningkatkan kualitas hidup urban, dan meningkatkan keberlanjutan dan konservasi habitat. Beberapa hutan kota ekowisata di Indonesia di antaranya adalah hutan kota Srengseng dan Tebet Eco Park di Jakarta, hutan Babakan Siliwangi di Bandung, hutan Kaombona di Palu, Sulawesi Tengah, hutan kota Kemuning di Pekanbaru, Riau, dan hutan kota Tinjomoyo di Semarang.

Pengalokasian hutan kota untuk tiap provinsi atau wilayah kota di Indonesia masih terbatas. Data tahun 2017 menunjukkan ruang terbuka hijau (RTH) DKI Jakarta hanya sebesar 9,98% dari total luas wilayah; kebutuhan ideal RTH kota sebesar 30% (20% RTH publik dan 10% RTH privat). Tujuan penyelenggaraan hutan kota adalah untuk kelestarian, keserasian, dan keseimbangan ekosistem perkotaan yang meliputi unsur lingkungan.

Topik Model Hutan Kota Ekowisata Berbasis Pendekatan *Machine Learning* dan *Remote Sensing* merupakan hasil analisis tersistematis (*analysis bibliometric*) berdasarkan kajian ilmiah menggunakan *tools* Publish or Perish dan VOSviewer. Paper penelitian diperoleh dari basis data Scopus dan ScienceDirect. Kata kunci yang digunakan dalam *paper collection* penelitian ini adalah (*ecotourism urban forest, urban forest management, urban forest machine learning, remote sensing for urban forest, analytical hierarchy process for ecotourism urban forest*). Hasil telaah dari *systematic literature review* (SLR) dan *state of the art* penelitian ini bermuara pada kajian Model Hutan Kota Ekowisata berbasis pendekatan *Machine Learning* dan *Remote Sensing* dengan *analytical hierarchy process* sebagai kerangka konseptual yang digunakan dalam penelitian ini.

Analytical hierarchy process (AHP) digunakan sebagai kerangka konseptual untuk mengintegrasikan pendekatan *mixed-method* dalam membangun model hutan ekowisata berbasis pendekatan *machine learning* dan *remote sensing* atau penginderaan jauh. Pendekatan kuantitatif dilakukan menggunakan data spasial *urban forest* dari hutan kota Srengseng dan Tebet Eco Park Jakarta menggunakan *tools* google earth pro, google earth engine, dan Python dengan mengadopsi teknologi *remote sensing* melalui satelit Landsat 8/OLI untuk mengeksplorasi data indeks vegetasi atau *normalized difference vegetation index* (NDVI), data kerapatan tutupan tajuk hutan atau *Forest canopy density* (FCD), dan data suhu permukaan tanah atau *land surface temperature* (LST), selain itu pendekatan kualitatif dilakukan dengan teknik observasi, *deep interview* untuk mendapatkan informasi sah mengenai *ecotourism urban forest qualitative data* dari pakar hutan ekowisata, dan kuesioner tersistematis dari masyarakat atau wisatawan urban).

Pada penelitian ini, Google Earth Pro digunakan untuk membuat poligon presisi hutan Kota Srengseng dan Tebet Eco Park, Jakarta. Tahap berikutnya



@HaciptaInstansiIPBUniversity

IPB University

menggunakan *tools* Google Earth Engine untuk membuat kode program berbasis JavaScript untuk mendapatkan data spasial NDVI, FCD, dan LST hutan kota yang diteliti. Hasil dari kode program tersebut adalah diperolehnya data spasial berupa data set NDVI, FCD, dan LST hutan kota Srengseng dan Tebet Eco Park dari tahun 2019 sampai tahun 2024.

Data spasial tersebut diolah menggunakan algoritma *machine learning random forest regressor* untuk memprediksi indeks vegetasi, kepadatan tutupan tajuk hutan dan suhu permukaan tanah menggunakan data spasial satelit Landsat 8/OLI di Hutan Kota Srengseng dan Tebet Eco Park. Luaran dari penelitian ini adalah dirancangnya Model Pengelolaan Hutan Kota Ekowisata Berbasis Pendekatan *Machine Learning* dan *Remote Sensing*.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerjemahan hasil *machine learning* berbasis *remote sensing* menjadi model prioritas pengelolaan yang operasional melalui integrasi indikator ekologis dan sosio-kultural. Pendekatan ini menjadikan hasil analisis tidak hanya informatif, tetapi juga langsung dapat digunakan sebagai alat pendukung keputusan dalam pengelolaan hutan kota ekowisata.

Kata kunci: hutan kota ekowisata, *machine learning*, model AHP, penginderaan jauh, *random forest regressor*

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

SUMMARY

ADE RAHMAT ISKANDAR. Ecotourism Urban Forest Management Model Based on Machine Learning and Remote Sensing Approaches. Supervised by ARIF IMAM SUROSO, IRMAN HERMADI dan LILIK BUDI PRASETYO

Research in the field of urban ecotourism forests based on machine learning and remote sensing approaches is still limited. Urban ecotourism forests offer numerous positive benefits for urban communities, cities, and the nation. Among these benefits are increased environmental education and awareness, improved urban quality of life, and increased desire for and conservation of habitats. Some urban ecotourism forests in Indonesia include the Srengseng and Tebet Eco Park urban forests in Jakarta, the Babakan Siliwangi forest in Bandung, the Kaombona forest in Palu, Central Sulawesi, the Kemuning urban forest in Pekanbaru, Riau, and the Tinjomoyo urban forest in Semarang.

The allocation of urban forests for each province or city in Indonesia remains limited. 2017 data shows that Jakarta's green open space (RTH) only covers 9.98% of the total area, while the ideal urban green space requirement is 30% (20% public green space and 10% private green space). The purpose of urban forest management is to preserve, harmonize, and balance the urban ecosystem, encompassing all environmental elements.

The topic "Urban Forest Ecotourism Model Based on Machine Learning and Remote Sensing Approaches" is the result of a systematic bibliometric analysis based on scientific studies using the Publish or Perish and Vos Viewer tools. Research papers were obtained from the Scopus and ScienceDirect databases. The keywords used in this collection of research papers are (urban forest ecotourism, urban forest management, urban forest machine learning, remote sensing for urban forests, analytical hierarchy process for urban forest ecotourism). The results of this systematic literature review (SLR) and advanced research culminate in the study of an Urban Forest Ecotourism Model based on Machine Learning and Remote Sensing approaches, using the analytical hierarchy process as the conceptual framework used in this study.

The Analytical Hierarchy Process (AHP) is used as a conceptual framework to integrate a mixed-method approach in developing an ecotourism forest model based on machine learning and remote sensing approaches. A quantitative approach was conducted using urban forest spasial data from the Srengseng and Tebet Eco Park urban forests in Jakarta. Using Google Earth Pro, Google Earth Engine, and Python, remote sensing technology was used via the Landsat 8/OLI satellite to explore vegetation index data (Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Forest canopy density (FCD), and land surface temperature (LST). A qualitative approach was also conducted using observation techniques, in-depth interviews to obtain valid information about ecotourism (qualitative data from ecotourism forest experts, and systematic questionnaires from the community and urban tourists).

In this study, Google Earth Pro was used to create precision polygons for the Srengseng and Tebet Eco Park urban forests in Jakarta. The next step involved using Google Earth Engine to create a JavaScript-based program code to obtain spasial data on the NDVI, FCD, and LST of the urban forest being studied. The resulting



code generated spasioal data in the form of NDVI, FCD, and LST datasets for the Srengseng and Tebet Eco Park urban forests from 2019 to 2024.

This spasioal data will be processed using a random forest regressor machine learning algorithm to predict vegetation index, forest canopy density, and land surface temperature using Landsat 8/OLI satellite spasioal data in the Srengseng and Tebet Eco Park urban forests. The output of this research is the creation of an Ecotourism Urban Forest Model based on Machine Learning and Remote Sensing approaches, utilizing the Analytical Hierarchy Process (AHP) as a conceptual framework to provide recommendations for ecotourism urban forest management for ecotourism urban forest stakeholders. The ecotourism urban forest model based on machine learning and remote sensing is based on seven indicators studied, namely (NDVI, FCD, LST, facilities, accessibility, landscape beauty, and educational value) in the Srengseng and Tebet Eco Park ecotourism urban forests.

The novelty of this study lies in translating remote sensing-based machine learning outputs into a practical management prioritization framework through the integration of ecological and socio-cultural indicators. This approach enables the analytical results to serve not only as a source of information but also as an effective decision-support tool for urban forest ecotourism management.

Keywords: AHP model, machine learning, random forest regressor, remote sensing, urban forest ecotourism



@Hak cipta milik IPB University

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 2026
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

MODEL PENGELOLAAN HUTAN KOTA EKOWISATA BERBASIS PENDEKATAN *MACHINE LEARNING* DAN *REMOTE SENSING*

ADE RAHMAT ISKANDAR

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Program Studi Ilmu Komputer

**PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

1. Prof. Dr. Ir. Kudang Boro Seminar, M.Sc.
2. Prof. Dr. Hanif Fakhurroja, S.Si., M.T.

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

1. Prof. Dr. Ir. Kudang Boro Seminar, M.Sc.
2. Prof. Dr. Hanif Fakhurroja, S.Si., M.T.



Judul Disertasi : Model Pengelolaan Hutan Kota Ekowisata Berbasis Pendekatan *Machine Learning* dan *Remote Sensing*
Nama : Ade Rahmat Iskandar
NIM : G6601221002

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Arif Imam Suroso, M.Sc.

Pembimbing 2:

Irman Hermadi, S.Kom., M.S., Ph.D.

Pembimbing 3:

Prof. Dr. Ir. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Imas Sukaesih Sitanggang, S.Si., M.Kom.
NIP 197501301998022001

Dekan Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika:

Prof. Dr. Ir. Agus Buono, M.Si., M.Kom.
NIP 196607021993021001

Tanggal Ujian:
10 Februari 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak tahun 2023 sampai tahun 2026 ini adalah Model Pengelolaan Hutan Kota Ekowisata Berbasis Pendekatan *Machine Learning* dan *Remote Sensing*.

Terima kasih penulis ucapkan kepada komisi pembimbing, Prof. Dr. Ir. Arif Imam Suroso, M.Sc. selaku ketua komisi pembimbing, Associate Profesor Irman Hermadi, S.Kom., M.S., Ph.D. selaku anggota komisi pembimbing dan Prof. Dr. Ir. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc. selaku anggota komisi pembimbing, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingannya kepada penulis dengan penuh kesabaran. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Dekan Sekolah Sains Data, Matematika dan Informatika, Prof. Dr. Ir. Agus Bueno, M.Si., M.Kom.
2. Prof. Dr. Ir. Kudang Boro Seminar, M.Sc., selaku penguji 1 luar komisi ujian tertutup dan ujian terbuka.
3. Prof. Dr. Hanif Fakhurroja, S.Si., M.T., selaku penguji 2 luar komisi ujian tertutup dan ujian terbuka.
4. Prof. Dr. Anang Kurnia, S.Si., M.Si., selaku ketua sidang ujian tertutup.
5. Prof. Dr. Ir. Sumardjo, M.S., selaku ketua sidang ujian promosi terbuka.
6. Dr. Hendra Rahmawan, M.T., selaku penguji perwakilan program studi sidang terbuka.
7. Ketua Program Studi S3 Ilmu Komputer SSMI IPB, Prof. Dr. Imas S. Sitanggang, M.Kom., dan Sekretaris Program Studi S3 Ilmu Komputer, Dr. Hendra Rahmawan, M.T., beserta segenap dosen yang telah banyak memberikan ilmu dan pencerahan serta arahan selama masa perkuliahan.
8. Tenaga Kependidikan Program Studi S3 Ilmu Komputer SSMI IPB Ibu Nining dan Pak Egi dan Bapak/Ibu di SPS IPB yang telah banyak membantu penulis dalam masalah administrasi dan informasi.
9. Rektor Telkom University Prof. Dr. Suyanto, S.T., M.Sc., Direktur Telkom University Jakarta Prof. Dr. Ir. Irfan Darmawan, M.T.
10. Ibu dan Bapak penulis Ety Suparty, Mahpud Iskandar (rahimahullah), istri penulis Yani Sumartini dan anak-anak tercinta Khansa Deya Nur Dzakirah, Muhammad Salman Alkharizmi dan Aisyah Chamila Mahdiyah, yang telah memberi dukungan dan doa secara terus-menerus untuk penulis.
11. Teman-teman angkatan 5 tahun 2022 S3 Program Studi Ilmu Komputer SSMI IPB yang telah bersama-sama berjuang menimba ilmu dan saling menyemangati selama studi.
12. Perpustakaan IPB Kampus Dramaga, Perpustakaan Sekolah Bisnis IPB University, Perpustakaan Umum Depok dan Bogor yang senantiasa memberikan tempat residensi dalam menyelesaikan penelitian S3.
13. Dinas Pertamanan dan Hutan Kota DKI Jakarta, khususnya Hutan Kota Srengseng dan Tebet Eco Park, merupakan objek penelitian penulis dalam riset di jenjang S3.
14. Pihak lainnya yang tidak penulis sebutkan, namun turut mendukung dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa disertasi ini tentunya masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Namun, penulis berharap disertasi dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang memerlukan dan bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Ade Rahmat Iskandar

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
1.6 Kebaruan Penelitian (Novelty)	8
1.7 Sistematika Penulisan	9
II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Hutan kota dan manajemen ekowisata	10
2.2 Kebijakan Hutan kota	14
2.3 Penginderaan jauh untuk hutan kota	15
2.4 <i>Machine Learning</i> untuk hutan kota	20
2.5 Algoritma Random Forest Regressor	22
2.6 Pendekatan Mixed-Method	24
2.7 Model <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP Model)	24
2.8 <i>State of The Art</i> Penelitian	25
2.8.1 Telaah Hutan kota dan manajemen ekowisata	25
2.8.2 Telaah Penginderaan Jauh untuk Hutan kota	26
2.8.3 Telaah <i>Machine learning</i> untuk hutan kota	26
2.8.4 Telaah Algoritma <i>Random Forest Regressor</i>	27
2.8.5 Telaah Pendekatan <i>Mixed-method</i>	27
2.8.6 Telaah <i>Analytical Hierarchy Process</i>	27
2.8.7 Analisis <i>Research Gap</i>	28
III METODE	30
3.1 Kerangka Pemikiran	30
3.2 Tahapan Penelitian	30
3.3 Pengumpulan Data dan Akuisisi Pengetahuan	35
3.4 Tahapan Analisis Atribut Citra Landsat 8	36
3.5 Tahapan Analisis Komparasi Model <i>Machine Learning</i> Regresi	36
3.6 Tahapan Analisis prioritas model hutan kota ekowisata	36
3.7 Uji Akurasi dan Evaluasi Model	36
3.8 Lingkungan Pengembangan	37
IV ANALISIS FITUR CITRA LANDSAT 8/OLI	38

4.1 Tahapan Penelitian	38
4.2 Perolehan Data Citra Landsat 8/OLI NDVI Hutan Srengseng	40
4.3 Perolehan Data Spasial NDVI Tebet Eco Park	42
4.4 Data Spasial LST Hutan Kota Srengseng dan Tebet Eco Park	43
4.5 Data Spasial FCD Hutan Kota Srengseng dan Tebet Eco Park	46
4.6 <i>Forest Canopy Density</i> (FCD) dan Karakter Pengelolaan RTH	49
4.7 Keterkaitan FCD dengan Karakter Pengelolaan RTH	49
4.8 Transformasi Data	49
4.9 Konversi GeoTIFF ke Dataset Tabular	50
4.10 Hasil dan Pembahasan	51
4.10.1 Variabel prediktor dan target NDVI hutan kota Srengseng	51
4.10.2 Variabel prediktor dan target LST hutan kota Srengseng	53
4.10.3 Variabel prediktor dan target FCD hutan kota Srengseng	54
4.10.4 Variabel prediktor dan target NDVI Tebet Eco Park	54
4.10.5 Variabel prediktor dan target LST Tebet Eco Park	55
4.10.6 Variabel prediktor dan target FCD Tebet Eco Park	55
4.11 Simpulan dan Saran	56
V KOMPARASI MODEL <i>MACHINE LEARNING</i> REGRESI	58
5.1. Komparasi algoritma <i>machine learning</i> terbaik	58
5.2 Evaluasi kinerja algoritma (berbasis R^2 dan MSE)	62
5.3 Tahapan Penelitian	65
5.4 Hasil dan Pembahasan	67
5.4.1 Analisis parameter NDVI hutan Srengseng 2019-2024	67
5.4.2 Analisa parameter LST Hutan kota Srengseng 2019-2024	68
5.4.3 Analisa parameter FCD Hutan kota Srengseng 2019-2024	69
5.4.4 Analisa parameter NDVI Tebet Eco Park 2019-2024	70
5.4.5 Analisa parameter LST Tebet Eco Park 2019 - 2024	71
5.4.6 Analisa parameter FCD Tebet Eco Park 2019 - 2024	72
5.4.7 Tahapan mix-method model hutan kota ekowisata	72
5.4.8 Visualisasi <i>machine learning</i> data raster hutan Srenngseng	72
5.4.9 Visualisasi <i>machine learning</i> data raster Tebet Eco Park	75
5.5 Integrasi model hutan kota ekowisata berbasis <i>machine learning</i>	78
5.6 Simpulan dan Saran	79
VI PRIORITAS MODEL HUTAN KOTA EKOWISATA	81
6.1 Akuisisi dan Praproses Data Spasial	81
6.2 Pemodelan Prediksi dengan <i>Machine Learning</i>	81
6.3 Integrasi Data Kuantitatif dan Kualitatif dengan AHP	85
6.4 Perancangan model hutan kota ekowisata berbasis AHP	86
6.4.1 Penentuan Tujuan	86
6.4.2 Identifikasi Kriteria	86
6.5 Model Hutan Ekowisata Berbasis <i>Machine Learning</i>	104
6.6 Evaluasi hasil AHP dan bobot prioritas	106



6.7 Triangulasi, Prediksi Spasial Berbasis <i>Machine Learning</i>	107
6.8 Validasi Data Kuantitatif dan Kualitatif Berbasis Triangulasi	107
6.9 Model Rekomendasi Pengelolaan Hutan Ekowisata Srengseng	112
6.10 Model Rekomendasi Pengelolaan Ekowisata Tebet Eco Park	114
VII SIMPULAN dan SARAN	115
7.1 Simpulan	115
7.2 Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	117
RIWAYAT HIDUP	126

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 GAMBAR

1	Analisis <i>Bibliometric urban ecotourism forest</i>	6
2	Sistematika penulisan	9
3	Hutan ekowisata srengseng dan tebet eco park	11
4	Algoritma <i>Random Forest Regressor</i>	23
5	Diagram alur penelitian model hutan kota ekowisata	32
6	Diagram alur menjawab tujuan penelitian satu	33
7	Diagram alur menjawab tujuan penelitian dua	34
8	Diagram alur menjawab tujuan penelitian tiga	35
9	Rancangan penelitian analisis atribut satelit Landsat 8/OLI	38
10	Data spasial NDVI hutan kota srengseng 2019-2024	41
11	Data spasial NDVI tebet eco park 2021-2024	43
12	Data spasial LST hutan kota Srengseng 2019-2024	45
13	Data spasial LST tebet eco park 2019-2024	46
14	Data spasial FCD hutan kota srengseng 2019-2024	48
15	Data spasial FCD tebet eco park 2019-2024	48
16	Format data raster NDVI hutan kota srengseng 2019-2020	50
17	Hasil komparasi <i>machine learning</i> hutan srengseng 2019-2024	58
18	Hasil komparasi <i>machine learning</i> tebet eco park 2019-2024	58
19	Hasil komparasi MSE hutan srengseng 2019-2024	60
20	Hasil komparasi MSE tebet eco park 2019-2024	60
21	Tahapan penelitian estimasi model hutan kota ekowisata	66
22	Hasil prediksi NDVI hutan srengseng 2019-2024	73
23	Hasil prediksi LST hutan srengseng 2020-2024	74
24	Hasil prediksi FCD hutan srengseng 2021-2024	74
25	Hasil prediksi NDVI tebet eco park 2019-2024	75
26	Hasil prediksi LST tebet eco park 2020-2024	76
27	Hasil prediksi FCD tebet eco park 2021-2024	77
28	Alur integrasi model hutan kota berbasis <i>machine learning</i>	78
29	Estimasi performansi data spasial hutan srengseng 2019-2024	82
30	Estimasi performansi data spasial tebet eco park 2019-2024	84
31	Hasil kuesioner aktivitas di hutan ekowisata	86
32	komparasi bobot model hutan kota berbasis AHP	104
33	Komparasi tabel alternatif AHP	106
34	Model hutan kota ekowisata berbasis <i>machine learning</i>	111
35	Model pengelolaan hutan kota ekowisata srengseng	112
36	Model pengelolaan hutan kota ekowisata tebet eco park	114



DAFTAR TABEL

1	Kriteria kelas NDVI	40
2	Normalisasi nilai data raster	51
3	Dataset NDVI hutan kota srengseng 2019-2024	52
4	Dataset LST hutan srengseng 2019-2024	53
5	Dataset FCD hutan Srengseng 2019-2024	54
6	Dataset NDVI tebet eco park 2019-2024	54
7	Dataset LST tebet eco park 2019-2024	55
8	Dataset FCD tebet eco park 2019-2024	56
9	Algoritma <i>machine learning</i> terbaik	62
10	Analisis kelebihan dan kekurangan kelima <i>machine learning</i>	64
11	Analisis kelebihan RFR dan XGBoost dalam stabilitas data	65
12	<i>Hyperparameter tuning</i> NDVI srengseng 2019-2024	67
13	<i>Hyperparameter tuning</i> LST srengseng 2019-2024	68
14	<i>Hyperparameter tuning</i> FCD srengseng 2019-2024	69
15	<i>Hyperparameter tuning</i> NDVI tebet eco park 2019-2024	70
16	<i>Hyperparameter tuning</i> LST tebet eco park 2019-2024	71
17	<i>Hyperparameter tuning</i> FCD tebet eco park 2019-2024	72
18	Struktur analisis model AHP	87
19	Skala prioritas model AHP saaty	87
20	<i>Pairwise comparison matrix public urban forest</i>	88
21	<i>Pairwise comparison matrix</i> hutan kota srengseng	89
22	<i>Pairwise comparison matrix</i> tebet eco park	90
23	Total jumlah kolom setiap indikator	92
24	Normalisasi matriks <i>public urban forest</i>	92
25	Bobot AHP matriks <i>public urban forest</i>	93
26	<i>Consistency index</i> matriks <i>public urban forest</i>	94
27	Nilai akhir <i>consistency ratio public urban forest</i>	95
28	<i>Pairwise comparison matrix</i> hutan kota srengseng	95
29	Total kolom <i>matriks</i> hutan kota srengseng	96
30	Normalisasi matriks hutan kota srengseng	96
31	Bobot AHP matriks hutan kota srengseng	97
32	<i>Consistency index</i> matriks hutan kota srengseng	98
33	<i>Consistency ratio</i> matriks hutan srengseng	99
34	<i>Pairwise comparison matrix</i> tebet eco park	100
35	Total kolom matriks tebet eco park	100
36	Normalisasi matriks tebet eco park	101
37	Bobot AHP tebet eco park	102
38	<i>Consistency index</i> tebet eco park	102
39	<i>Consistency ratio</i> matriks huta kota srengseng	103
40	Traingulasi model hutan kota	108
41	Analisis spasial dan prediktif hutan kota ekowisata	110