

ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN GAMBUT TERHADAP CURAH HUJAN MENGGUNAKAN MODEL *RANDOM FOREST*

ZAKI HUSBAN FAUZI



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Gambut Terhadap Curah Hujan Menggunakan Model *Random Forest*” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juni 2025

Zaki Husban Fauzi
G2401211045

- 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.



- 

ABSTRAK

ZAKI HUSBAN FAUZI. Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Gambut Terhadap Curah Hujan Menggunakan Model *Random Forest*. Dibimbing oleh PROF. DR. MUH. TAUFIK, S.SI., M.SI.

Perubahan tutupan lahan gambut di Indonesia secara signifikan memengaruhi pola curah hujan lokal, khususnya di wilayah KHG Sungai Kahayan – Sungai Kapuas, Kalimantan Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi antara perubahan tutupan lahan gambut dengan curah hujan tahun 2014-2023. Data yang digunakan adalah citra satelit Landsat-8 dan indeks spektral yang didapatkan menggunakan *Google Earth Engine*, serta data curah hujan CHIRPS yang telah dikoreksi berdasarkan data observasi BMKG. Model *Random Forest* diuji dengan berbagai kombinasi *mtry* dan *ntree* untuk menentukan parameter yang optimal. Hasil menunjukkan bahwa model dengan rasio data latih dan uji sebesar 85:15 serta kombinasi *mtry* 2 dan *ntree* 400 menghasilkan performa terbaik, dengan nilai MAPE sebesar 18,98%, RSR sebesar 0,42, KGE sebesar 0,61, dan R^2 sebesar 0,9. Nilai PBIAS mendekati nol yang mengindikasikan bahwa model tidak memiliki bias sistematis. Indeks NDBI dan EVI dianggap paling berkontribusi dalam prediksi curah hujan karena menunjukkan area terbangun dan vegetasi sangat memengaruhi siklus hidrologi lokal. Penelitian ini menunjukkan efektivitas *machine learning* dalam mengevaluasi dampak perubahan tutupan lahan terhadap curah hujan, serta mendukung pengelolaan lahan gambut yang berkelanjutan.

Kata Kunci: curah hujan, indeks spektral, lahan gambut, perubahan tutupan lahan, *random forest*.



@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.

ABSTRACT

ZAKI HUSBAN FAUZI. *The Impact of Land Use Changes of Peatland on Rainfall Using Random Forest Model. Supervised by PROF. DR. MUH. TAUFIK, S.SI., M.SI.*

Land use changes on peatland in Indonesia significantly impact local rainfall patterns, particularly in the KHG Kahayan – Kapuas River area of Central Kalimantan. This study aims for analyze the relationship between peatland cover change and rainfall between 2014-2023. Data used included Landsat-8 satellite images and spectral indices delivered from Landsat-8 satellite images using Google Earth Engine, as well as corrected CHIRPS rainfall data based on BMKG observations. The Random Forest model was tested various combination of mtry and ntree to determine the optimal parameter of Random Forest for this study. The result show that the model with an 85:15 ratio and the mtry 2 and ntree 400 combination performs best, with a MAPE value of 18,98%, a RSR value 0,42, a KGE value 0,61 and an R^2 value of 0,9. PBIAS values close to zero indicate that the model has no systematic bias. NDBI and EVI indices are considered to contribute most to rainfall prediction as they indicate that built-up areas and vegetation strongly influence the local hydrological cycle. This study demonstrates the effectiveness of machine learning in evaluating the impact of land cover change on rainfall variability, supporting sustainable peatland management

Keywords: land use changes, peatland, rainfall, random forest, spectral indices.



- 



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 2025
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.



ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN GAMBUT TERHADAP CURAH HUJAN MENGGUNAKAN MODEL *RANDOM FOREST*

ZAKI HUSBAN FAUZI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. I Putu Santikayasa, S.Si., M.Sc.
- 2 Fithriya Yulisiasih Rohmawati, S.Si., M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

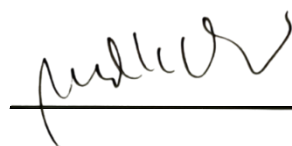
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Gambut Terhadap
Curah Hujan Menggunakan Model *Random Forest*

Nama : Zaki Husban Fauzi
NIM : G2401211045

Disetujui oleh

Pembimbing :
Prof. Dr. Muh. Taufik, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi
Dr. Ana Turyanti, S.Si., MT.
NIP. 197107071998032002



Tanggal Ujian:
30 Juni 2025

Tanggal Lulus:



@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.

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 bulan Januari 2025 sampai bulan Mei 2025 ini terkait Hidrometeorologi, dengan judul “Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Gambut Terhadap Curah Hujan Menggunakan Model *Random Forest*”.

Terima kasih penulis ucapkan:

1. Bapak Prof. Dr. Muh. Taufik, S.Si., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberikan saran, masukan, ilmu, serta arahan kepada penulis.
2. Kedua Orang Tua yang senantiasa selalu memberikan penulis dukungan moral dan material, yang menjadikan penulis dapat berjuang sampai titik ini. Ketiga Saudara kandung yang juga memberikan penulis dukungan, semangat selama menjalani masa perkuliahan.
3. Pemilik Nomor Induk Mahasiswa (G2401211098) yang selalu menemani dan menjadi *support system* penulis, serta menjadi tempat bertukar cerita dan pikiran disaat susah maupun senang.
4. GFM *Boyz* (Ibnu, Satria, Fadlan, Deedat, Daffa, Ade, Ikhwan, Rehan, Iki, Fakhri, Kalih, Zeldan, Dapong dll.) yang menjadi tempat bercengkrama penulis, penuh canda dan tawa telah dilewati bersama di suatu tempat bernama ‘Kons’.
5. Teman satu bimbingan tugas akhir (Faris, Malik, Lysya, dan Felda) yang telah menjadi teman diskusi dibalik segala hambatan yang ada ketika menjalankan tugas akhir ini.
6. Keluarga asuh 45 (Kak Meisha, Bang Icam, Cyril, dan Fanesa) yang juga banyak memberikan penulis dukungan selama menjalani perkuliahan.
7. Seluruh keluarga Marka58esar, terima kasih atas semangat dan kebersamaannya yang membuat perjalanan ini awalnya penuh tantangan, menjadi mudah untuk dilalui ketika bersama.
8. Semua pihak yang turut membantu dan mendukung penulis dalam menulis tugas akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Zaki Husban Fauzi



@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.

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 ISI

DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Gambut	3
2.2 Perubahan Tutupan Lahan	3
2.3 <i>Machine Learning</i>	4
2.4 <i>Random Forest</i>	4
2.5 Citra Landsat-8	5
2.6 Indeks Spektral	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Wilayah Kajian	7
3.3 Alat dan Bahan	7
3.4 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Perubahan Tutupan Lahan Gambut	16
4.2 Hasil Prediksi Curah Hujan Dengan Model <i>Random Forest</i>	18
4.3 Evaluasi Performa Model <i>Random Forest</i>	19
4.4 Partisi Tiap Indeks Spektral	20
4.5 Kombinasi Indeks Spektral	21
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	33



@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.

DAFTAR TABEL

1	Karakteristik band Landsat-8 (Sumber: Indarto 2017)	5
2	Data yang digunakan dalam penelitian	8
3	Rasio pemisahan data terhadap MAPE	12
4	Hasil performa model terhadap data uji dan data latih	19

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur algoritma <i>Random Forest</i>	4
2	Wilayah kajian penelitian	7
3	Diagram alir penelitian	8
4	Tuning parameter terhadap MAPE	13
5	Peta perubahan tutupan lahan gambut tahun 2014-2023 (a) Persentase penggunaan lahan gambut tahun 2014-2023 (b)	17
6	Hasil curah hujan tahunan prediksi dan aktual tahun 2014-2023	18
7	Partisi tiap indeks spektral terhadap curah hujan (a) %IncMSE (b) IncNodePurity	20
8	Akurasi kombinasi indeks spektral	21

DAFTAR LAMPIRAN

1	Nilai MAPE pada setiap <i>mtry</i> dan <i>ntree</i> model <i>Random Forest</i>	31
2	Nilai partisi tiap indeks spektral terhadap curah hujan	31
3	Nilai evaluasi performa model berdasarkan kombinasi indeks spektral pada data uji	32
4	Nilai evaluasi performa model berdasarkan kombinasi indeks spektral pada data latih	32
5	Nilai <i>overall accuracy</i> dan <i>kappa</i> pada setiap tahun	32