



PEMANFAATAN *RANDOM FOREST* DALAM PEMODELAN BAHAYA LONGSOR UNTUK EVALUASI POLA RUANG KABUPATEN BOGOR

FATHAN ALDI RIVAI



**ILMU PERENCANAAN WILAYAH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pemanfaatan *Random Forest* dalam Pemodelan Bahaya Longsor untuk Evaluasi Pola Ruang Kabupaten Bogor” 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 tesis ini.

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

Bogor, Januari 2026

Fathan Aldi Rivai
A1506231033



RINGKASAN

FATHAN ALDI RIVAI. Pemanfaatan *Random Forest* dalam Pemodelan Bahaya Longsor untuk Evaluasi Pola Ruang Kabupaten Bogor. Dibimbing oleh KHURSATUL MUIBAH dan BOEDI TJAHJONO.

Tanah longsor merupakan salah satu bencana yang paling sering terjadi di Indonesia, terutama di Kabupaten Bogor, yang memiliki tingkat kejadian dengan frekuensi tertinggi di Provinsi Jawa Barat. Seiring dengan meningkatnya intensitas kejadian bencana longsor, diperlukan pemetaan bahaya longsor yang akurat dan objektif sebagai landasan pengaturan ruang. Teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis, yang dipadukan dengan algoritma *Random Forest*, dapat digunakan untuk membuat peta bahaya longsor yang objektif berbasis pada titik kejadian longsor. Penelitian ini bertujuan (1) menganalisis *hyperparameter tuning* pada *Random Forest* untuk menemukan konfigurasi model bahaya longsor terbaik, (2) menilai tingkat kepentingan parameter dan mengevaluasi peta bahaya longsor eksisting dari Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bogor tahun 2024 – 2044, dan (3) mengevaluasi peta pola ruang RTRW Kabupaten Bogor tahun 2024 – 2044.

Penelitian dilakukan di Kabupaten Bogor pada Februari – September 2025. Melalui proses *data preparation*, seluruh data diolah menjadi basis spasial yang seragam untuk Pemodelan *Random Forest*. Pemodelan dilakukan melalui *hyperparameter tuning*, yang dievaluasi menggunakan metrik evaluasi per kelas dan metrik evaluasi komprehensif untuk menentukan konfigurasi *Random Forest* terbaik. Konfigurasi tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung tingkat kepentingan parameter dan mengevaluasi peta bahaya longsor eksisting dalam RTRW. Evaluasi pola ruang meliputi penilaian keselarasan dan keterpaparan pola ruang terhadap bahaya longsor. Pola ruang yang tidak selaras dan berkategori terpapar bahaya longsor ditetapkan sebagai lokasi prioritas mitigasi yang diberikan rekomendasi mitigasi secara bertahap hingga penggunaan dan penutupan lahan eksisting menjadi selaras dengan pola ruang.

Hyperparameter tuning pada model *Random Forest* menghasilkan kinerja klasifikasi dengan *Recall* sebesar 77,09 – 90,91% untuk kelas longsor dan 84,00 – 92,75% untuk kelas tidak longsor, *Precision* sebesar 85,81 – 92,91% (kelas longsor) dan 74,49 – 90,71 (kelas tidak longsor), serta *F1-Score* sebesar 81,22 – 91,90 (kelas longsor) dan 78,96 – 91,72% (kelas tidak longsor). Secara keseluruhan, model menunjukkan *Overall Accuracy* pada rentang 80,15 – 91,81% dan nilai *Kappa* sebesar 60,30 – 83,61%. Analisis tingkat kepentingan parameter menggunakan konfigurasi *Random Forest* terbaik menunjukkan bahwa curah hujan tahunan memiliki bobot tertinggi (22,78), diikuti dengan parameter longsor *slope* (21,52), NDVI (19,17), penggunaan dan penutupan lahan (14,71), tekstur tanah (12,30), jarak dari sungai (7,97), dan jarak dari sesar aktif (1,55). Hasil evaluasi pola ruang mengungkap bahwa lanskap seluas 7,73% dari total Kabupaten Bogor memiliki penggunaan dan penutupan lahan yang tidak selaras dengan pola ruang dan seluas 31,63% dari total pola ruang berkategori terpapar bahaya longsor. Kondisi tersebut memiliki luas 2.127,35 ha yang direkomendasikan mendapat mitigasi bahaya longsor yang dapat direalisasikan secara bertahap diarahkan pada keselarasan pola ruang.

Simpulan penelitian adalah bahwa konfigurasi *Random Forest* terbaik diperoleh pada $n_{tree} = 200$ dan $m_{try} = 2$, dan menunjukkan terjadinya *diminishing return* apabila dilakukan penyetelan lebih lanjut. Curah hujan tahunan (22,78), *slope* (21,52), dan NDVI (19,17) teridentifikasi sebagai tiga parameter paling berpengaruh untuk membuat peta bahaya longsor hasil pemodelan *Random Forest* yang lebih baik dibandingkan peta bahaya longsor eksisting dalam dokumen RTRW. Dengan demikian, peta hasil pemodelan tersebut layak digunakan sebagai bahan evaluasi pola ruang RTRW Kabupaten Bogor Tahun 2024 – 2044 dalam penyusunan rekomendasi mitigasi longsor yang spesifik dan bertahap, mulai dari pembatasan perluasan, perbaikan lahan dan penguatan lereng, hingga relokasi yang adil dan berkelanjutan sebagai opsi darurat.

Kata kunci: *diminishing return*, *hyperparameter tuning*, rekomendasi mitigasi longsor, tingkat kepentingan parameter

- 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.



SUMMARY

FATHAN ALDI RIVAI. Utilizing Random Forest in Landslide Hazard Modeling for Evaluating the Spatial Plan of Bogor Regency. Supervised by KHURSATUL MUNIBAH dan BOEDI TIAHJONO.

Landslides are among the most frequently occurring natural disasters in Indonesia, particularly in Bogor Regency, which records the highest frequency of landslide events in West Java Province. Along with the increasing intensity of landslide occurrences, accurate and objective landslide hazard mapping is required as a basis for spatial planning. Remote sensing and geographic information systems, integrated with the Random Forest algorithm, can be utilized to generate objective landslide hazard maps based on observed landslide occurrence points. This study aims to (1) analyze hyperparameter tuning of the Random Forest model to identify the optimal landslide hazard configuration, (2) assess parameter importance and evaluate the existing landslide hazard map in the Regional Spatial Plan (RTRW) of Bogor Regency for 2024 – 2044, and (3) evaluate the spatial pattern map of the RTRW of Bogor Regency for 2024 – 2044.

This study was conducted in Bogor Regency from February – September 2025. Following a data preparation process, all datasets were standardized into a uniform spatial database for Random Forest modeling. Hyperparameter tuning was performed and evaluated using class-based and comprehensive performance metrics to determine the optimal Random Forest configuration. The selected configuration was then applied to calculate parameter importance and to evaluate the existing landslide hazard map within the RTRW. Spatial pattern evaluation encompassed assessments of spatial conformity and exposure to landslide hazards. Areas identified as non-conforming and exposed were designated as priority mitigation zones, for which stepwise mitigation recommendations were formulated to achieve alignment between existing land use/land cover and the designated spatial plan.

Hyperparameter tuning of the Random Forest model resulted in strong classification performance, with Recall values ranging from 77.09 – 90.91% for the landslide class and 84.00 – 92.75% for the non-landslide class, Precision values of 85.81 – 92.91% (landslide class) and 74.49 – 90.71% (non-landslide class), and F1-Score values of 81.22 – 91.90% (landslide class) and 78.96 – 91.72% (non-landslide class). Overall, the model achieved an Overall Accuracy ranging from 80.15 – 91.81% and Kappa values between 60.30 – 83.61%. Analysis of parameter importance using the optimal Random Forest configuration indicated that annual rainfall had the highest contribution (22.78), followed by slope (21.52), NDVI (19.17), land use/land cover (14.71), soil texture (12.30), distance to rivers (7.97), and distance to active faults (1.55). The spatial pattern evaluation revealed that 7.73% of the total landscape of Bogor Regency exhibits land use/land cover that is not aligned with the spatial plan, while 31.63% of the total spatial plan area is categorized as exposed to landslide hazards. These conditions correspond to an area of 2,127.35 ha, which is recommended to receive landslide hazard mitigation measures implemented gradually and directed toward achieving spatial plan conformity.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.

The conclusions of this study indicate that the optimal Random Forest configuration was achieved with $n_{tree} = 200$ and $m_{try} = 2$, beyond which further tuning resulted in diminishing returns. Annual rainfall (22.78), slope (21.52), and NDVI (19.17) were identified as the three most influential parameters, enabling the Random Forest-based landslide hazard map to outperform the existing landslide hazard map in the RTRW document. Accordingly, the resulting hazard map is suitable for use as an evaluation tool for the Bogor Regency RTRW 2024–2044, supporting the formulation of specific and phased landslide mitigation recommendations, ranging from development restrictions and land improvement and slope reinforcement to fair and sustainable relocation as an emergency option.

Keywords: diminishing return, hyperparameter tuning, landslide mitigation recommendation, parameter importance level

- 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.



-



PEMANFAATAN *RANDOM FOREST* DALAM PEMODELAN BAHAYA LONGSOR UNTUK EVALUASI POLA RUANG KABUPATEN BOGOR

FATHAN ALDI RIVAI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah

**ILMU PERENCANAAN WILAYAH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Penguji Luar Komisi pada Ujian Tesis:

1. Dyah Retno Panuju, S.P., M.Si., Ph.D.

Judul Tesis : Pemanfaatan *Random Forest* dalam Pemodelan Bahaya Longsor untuk Evaluasi Pola Ruang Kabupaten Bogor

Nama : Fathan Aldi Rivai

NIM : A1506231033

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc.



Pembimbing 2:

Dr. Drs. Boedi Tjahjono, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Andrea Emma Pravitasari, S.P., M.Si.
NIP 19841102 201212 2 002



Dekan Fakultas Pertanian:

Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP 19690212 199203 1 003




Tanggal Ujian: 9 Desember 2025

Tanggal Lulus:

06 JAN 2026



@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 syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini mengangkat tema pemodelan kebencanaan dengan judul “Pemanfaatan *Random Forest* dalam Pemodelan Bahaya Longsor untuk Evaluasi Pola Ruang Kabupaten Bogor”. Tesis ini menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah, Fakultas Pertanian, IPB University. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat hingga penulis dapat menjadi generasi pertama dalam keluarga yang meraih gelar magister.
2. Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc. sebagai Ketua Komisi Pembimbing dan Dr. Drs. Boedi Tjahjono, M.Sc. sebagai Anggota Komisi Pembimbing atas segala arahan, bimbingan, serta motivasi yang diberikan dengan penuh kesabaran hingga terselesaikannya tesis ini.
3. Dyah Retno Panuju, S.P., M.Si., Ph.D. selaku penguji luar komisi yang telah memberikan saran, masukan, serta koreksi yang sangat berharga dalam penyempurnaan karya ilmiah ini.
4. Dr. Andrea Emma Pravitasari, S.P., M.Si. selaku Ketua Program Studi, beserta seluruh dosen pengajar dan staf manajemen Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah, IPB University, atas ilmu yang berharga, kesempatan berdiskusi, serta segala bentuk dukungan yang telah diberikan sepanjang perjalanan studi penulis.
5. Teman-teman Program Sinergi (Ardi, Neysa dan Naelis), serta rekan-rekan Program Studi Magister Ilmu Perencanaan Wilayah dan Ilmu Tanah angkatan 2022 dan 2023 yang telah menjadi sumber semangat, teman berbagi cerita, serta sahabat seperjuangan selama menempuh studi.
6. Adhy Ardianto, S.P., M.Si. dan Andria Harfani Qalbi, S.P., M.Si. sebagai rekan senior yang selalu menyemangati selama proses kepenulisan tesis.
7. Martin M, Tomáš S, Honza V, JM Lim, Lukáš P, Gökhan K, and Ahmet A *for the wonderful camaraderie and joyful moments shared during the winter course at Ostravska Univerzita.*

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

Bogor, Januari 2026

Fathan Aldi Rivai



@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 ISI

DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
1.5 Ruang Lingkup	5
1.6 Kerangka Pemikiran	5
II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pemodelan Spasial	7
2.2 Konsep Umum Kebencanaan	8
2.3 Bencana Longsor	9
2.4 <i>Random Forest</i> untuk Pemodelan Bahaya Longsor	10
2.5 Mitigasi Bencana Longsor	11
III METODE	13
3.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	13
3.3 Teknik Pengumpulan Data	14
3.4 Metode Analisis	14
IV GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	34
4.1 Administrasi Kabupaten Bogor	34
4.2 Kondisi Geofisik Kabupaten Bogor	38
4.3 Kondisi Hidrometeorologis Kabupaten Bogor	44
V HASIL DAN PEMBAHASAN	47
5.1 Akurasi <i>hyperparameter Random Forest</i> untuk Pemodelan Bahaya Longsor	47
5.2 Tingkat Kepentingan Parameter dan Hasil Evaluasi Peta Bahaya Longsor	50
5.3 Hasil Evaluasi Peta Pola Ruang dan Rekomendasi Mitigasi Bahaya Longsor	58
VI SIMPULAN DAN SARAN	66
6.1 Simpulan	66
6.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	86
RIWAYAT HIDUP	94



DAFTAR TABEL

1	Klasifikasi tipe pergerakan dan jenis material longsor	9
2	Matriks hubungan antara tujuan, jenis data, sumber data, teknik analisis, dan output yang diharapkan	14
3	<i>Ordinal encoding</i> penggunaan dan penutupan lahan terhadap tingkat bahaya longsor dan deskripsinya	19
4	<i>Hyperparameter tuning</i> konfigurasi <i>Random Forest</i> yang dicoba	23
5	Kelas dan skor per kelas parameter longsor	27
6	Matriks padanan pola ruang RTRW Kabupaten Bogor (2024 – 2044) terhadap penggunaan dan penutupan lahan eksisting	30
7	Kategori keterpaparan pola ruang terhadap kelas bahaya longsor	31
8	<i>Decision table</i> untuk rekomendasi mitigasi bahaya longsor	33
9	Luas pola ruang Kabupaten Bogor	38
10	Kelas lereng dan luasnya	38
11	Kelas tekstur tanah dan luasnya	39
12	Kelas penggunaan dan penutupan lahan dan luasnya	40
13	Kelas kerapatan vegetasi dan luasnya	42
14	Kelas jarak dari sesar aktif dan luasnya	43
15	Kelas jarak dari sungai dan luasnya	44
16	Kelas curah hujan tahunan dan luasnya	45
17	Luas kelas bahaya longsor <i>Random Forest</i> (<i>ntree</i> 200; <i>mtry</i> 2)	56
18	Luas kelas bahaya longsor versi RTRW Kabupaten Bogor	57
19	Luas kelas bahaya longsor pola ruang kawasan lindung	60
20	Luas kelas bahaya longsor pola ruang kawasan budidaya	61
21	Rangkuman rekomendasi mitigasi untuk lokasi prioritas pada pola ruang yang tidak selaras dan berada pada kategori terpapar bahaya longsor	63

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran penelitian	6
2	Ilustrasi algoritma <i>Random Forest</i>	10
3	Peta lokasi penelitian Kabupaten Bogor	13
4	Diagram alir penelitian	16
5	Ilustrasi zona riparian sungai	17
6	Ilustrasi peran keberadaan daun vegetasi terhadap air hujan	19
7	Ilustrasi <i>stacking raster</i>	23
8	Ilustrasi permutasi parameter menjadi teracak	25
9	Peta Satuan Wilayah Pengembangan Kabupaten Bogor	34
10	Luas per kecamatan di SWP Bogor Timur Kabupaten Bogor	34
11	Luas per kecamatan di SWP Bogor Tengah Kabupaten Bogor	35
12	Luas per kecamatan di SWP Bogor Barat Kabupaten Bogor	36
13	Pola ruang Kabupaten Bogor masa berlaku 2024 – 2044	37
14	Peta <i>slope</i> Kabupaten Bogor	39
15	Peta tekstur tanah Kabupaten Bogor	40
16	Peta penggunaan dan penutupan lahan Kabupaten Bogor	41
17	<i>Boxplot</i> nilai NDVI pada penggunaan dan penutupan lahan bervegetasi sangat jarang	41
18	Peta kerapatan vegetasi (NDVI) Kabupaten Bogor	42
19	Peta kelas jarak dari sesar aktif Kabupaten Bogor	43
20	Peta jarak dari sungai Kabupaten Bogor	44
21	Peta curah hujan tahunan Kabupaten Bogor	45
22	<i>Recall</i> kelas longsor dan tidak longsor <i>Random Forest</i>	47
23	<i>Precision</i> kelas longsor dan tidak longsor <i>Random Forest</i>	47
24	<i>F1-Score</i> kelas longsor dan tidak longsor <i>Random Forest</i>	48
25	<i>Overall Accuracy</i> dan <i>Kappa</i> dari setiap <i>ntree</i> dan <i>mtry</i>	49
26	<i>OOB error rate</i> pada konfigurasi terbaik (<i>ntree</i> 200; <i>mtry</i> 2)	50
27	Nilai <i>OOB permuted error rate</i> dan <i>OOB permuted accuration</i> pada <i>Random Forest</i> dengan <i>ntree</i> dan <i>mtry</i> terbaik	51
28	<i>Mean Decrease Accuracy</i> sebagai bobot dari setiap parameter longsor	52
29	Dokumentasi bekas longsor ditutup terpal, berlokasi di a) Desa Pasir Muncang, Caringin dan b) Desa Lumpang, Parung Panjang	52
30	Longsor dekat dari sungai di Desa Babakan, Dramaga	53
31	Bekas longsor dalam perbaikan di Desa Puraseda, Leuwiliang	54
32	Peta indeks bahaya longsor Kabupaten Bogor	54
33	Peta bahaya longsor Kabupaten Bogor versi <i>Random Forest</i> dengan konfigurasi terbaik	55
34	Peta bahaya longsor dari dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bogor (2024 - 2044)	56
35	Perbandingan jumlah kejadian longsor per kelas bahaya longsor (a) dari dokumen RTRW, dan (b) model <i>Random Forest</i>	57
36	Peta keselarasan pola ruang Kabupaten Bogor	58
37	Peta keterpaparan pola ruang terhadap bahaya longsor	59
38	Peta lokasi prioritas mitigasi bahaya longsor Kabupaten Bogor	62

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 LAMPIRAN

1	Peta lokasi dokumentasi longsor	87
2	Dokumentasi longsor (A – L)	88
3	Dokumentasi longsor (M – R)	89
4	<i>Confusion matrix mtry 1</i>	90
5	<i>Confusion matrix mtry 2</i>	91
6	<i>Confusion matrix mtry 3</i>	92
7	<i>Confusion matrix mtry 4</i>	93

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.