

ANALISIS PERBANDINGAN METODE PEMBOBOTAN DAN RANDOM FOREST PADA PEMETAAN KERAWANAN LONGSOR DI KABUPATEN PADANG PARIAMAN

ANTON SAPUTRA MANDAI



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
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 SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Perbandingan Metode Pembobotan dan *Random Forest* pada Pemetaan Kerawanan Longsor di Kabupaten Padang Pariaman” 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, Juli 2026

Anton Saputra Mandai
F4401221015

- 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

ANTON SAPUTRA MANDAI. Analisis Perbandingan Metode Pembobotan dan Random Forest pada Pemetaan Kerawanan Longsor di Kabupaten Padang Pariaman. Dibimbing oleh SUTOYO dan ZAINAB RAMADHANIS.

Berdasarkan informasi data yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Padang Pariaman bahwa terdapat 52 kejadian longsor sepanjang 2025. PVMBG menerbitkan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah (ZKGT) menggunakan standar nasional sebagai upaya mitigasi. Penggunaan standar nasional yang dinamis dan bersifat terlalu umum secara nasional untuk diterapkan pada wilayah tertentu. Alternatifnya adalah penerapan metode random forest yang bekerja dengan membangun banyak decision tree dalam mempelajari karakteristik asli dari lapangan berdasarkan data titik kejadian longsor. Penelitian ini bertujuan memetakan tingkat kerawanan tanah longsor di Kabupaten Padang Pariaman dan membandingkan tingkat akurasi antara metode pembobotan dan random forest melalui validasi menggunakan kurva Receiver Operating Characteristic (ROC) dan nilai Area Under Curve (AUC). Hasilnya, metode pembobotan menunjukkan zona kerentanan kelas rendah yang mendominasi yaitu sebesar 20,54%, sedangkan metode random forest didominasi kerawanan sedang yaitu sebesar 20,20% dari total luas wilayah. Validasi diperoleh nilai AUC metode pembobotan sebesar 0,828 sedangkan metode random forest sebesar 0,951 dengan selisih 12,3%.

Kata kunci: kerawanan longsor, pembobotan, random forest, ROC

ABSTRACT

ANTON SAPUTRA MANDAI. Comparative Analysis of Weighting and Random Forest Methods in Landslide Susceptibility Mapping in Padang Pariaman Regency. Supervised by SUTOYO and ZAINAB RAMADHANIS.

Based on data information obtained from the Padang Pariaman Regency BPBD, there were 52 landslide incidents throughout 2025. PVMBG published a Landslide Vulnerability Zone Map (ZKGT) using the national standard as a mitigation effort. The use of dynamic national standards and is too general nationally to be applied to certain areas. An alternative is the application of the random forest method that works by building many decision trees in studying the original characteristics of the field based on landslide event point data. This study aims to map the level of landslide vulnerability in Padang Pariaman Regency and compare the accuracy level between the weighting method and random forest through validation using the Receiver Operating Characteristic (ROC) curve and the Area Under Curve (AUC) value. The results, the weighting method shows a low-class vulnerability zone that dominates, namely 20,54%, while the random forest method is dominated by medium vulnerability class, namely 20,20% of the total area. Validation obtained an AUC value of 0.828 for the weighting method, while the random forest method was 0.951 with a difference of 12,3%.

Keywords: landslide susceptibility, random forest, ROC, weighting



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



ANALISIS PERBANDINGAN METODE PEMBOBOTAN DAN RANDOM FOREST PADA PEMETAAN KERAWANAN LONGSOR DI KABUPATEN PADANG PARIAMAN

ANTON SAPUTRA MANDAI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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. Zainab Ramadhanis S.T., M.S
2. Muhammad Fauzan, S.T., M.T.



Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Metode Pembobotan dan Random Forest pada Pemetaan Kerawanan Longsor di Kabupaten Padang Pariaman

Nama : Anton Saputra Mandai
NIM : F4401221015

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.

Disetujui oleh:

Pembimbing 1 Tugas Akhir:
Ir. Sutoyo, S.T.P., M.Si.
NIP. 19770212 200701 1 003

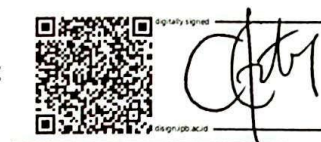


Pembimbing 2 Tugas Akhir:
Zainab Ramadhanis S.T., M.S
NIP. 19950212 202406 2 002



Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan:
Ir. Tri Sudibyo, S.T., M. Sc., Ph.D., IPM
NIP. 19840530 201404 1 001



Tanggal Ujian: 13 Juli 2026

Tanggal Lulus: 17 JUL 2026

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penelitian dilaksanakan sejak bulan Februari sampai Juni 2026, dengan judul “Analisis Perbandingan Metode Pembobotan dan Random Forest pada Pemetaan Kerawanan Longsor di Kabupaten Padang Pariaman” dapat disusun dan diselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang berperan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Ir. Sutoyo, S.TP., M.Si. selaku dosen pembimbing pertama yang senantiasa membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan skripsi, memberikan banyak ilmu, serta memberikan masukan yang sangat bermanfaat;
2. Ibu Zainab Ramadhanis S.T., M.S. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
3. Ir. Tri Sudibyo, S.T., M. Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah membantu dalam memberikan arahan serta saran dalam penyusunan skripsi;
4. Bapak By. Kadar dan Ibu Suarni selaku kedua orang tua yang memberikan doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi;
5. Al Azri, Zetrianis, Khairul, dan Elna Leli. selaku kakak yang telah memberikan doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi;
6. Anton Saputra Mandai, selaku saya sendiri yang telah berjuang dan tetap berusaha menyelesaikan pendidikan di jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan dengan segala keterbatasan yang dimiliki hingga terselesainya tugas akhir skripsi;
7. Antoni, Akbar, Rafly, dan Bayu, selaku teman perjuangan yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi;
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 59 (Zenikata Gatatirta) yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi pedoman dalam melakukan penelitian dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Anton Saputra Mandai

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kerawanan Longsor	4
2.1.1 Kemiringan Lereng	4
2.1.2 Arah Lereng	5
2.1.3 Panjang Lereng	5
2.1.4 Tipe Batuan	6
2.1.5 Jarak dari Patahan/sesar Aktif	7
2.1.6 Tipe Tanah	7
2.1.7 Kedalaman Tanah	8
2.1.8 Curah Hujan	8
2.2 Pembobotan	9
2.3 Random Forest	9
2.4 Kurva <i>Receiver Operating Characteristic</i> (ROC)	10
III METODE	12
3.1 Waktu dan Lokasi	12
3.2 Alat dan Data	12
3.3 Prosedur Penelitian	12
3.3.1 Studi Literatur	14
3.3.2 Tahap Pengumpulan Data	14
3.3.3. Tahap <i>Screening</i> Data	15
3.3.4 Tahap Pengolahan Data	15
3.3.5 Metode Pembobotan	17
3.3.6 Metode Random Forest	17
3.4 Validasi Kurva ROC-AUC	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Kemiringan Lereng	19
4.2 Arah Lereng	20
4.3 Panjang Lereng	21

4.4 Tipe Batuan	22
4.5 Jarak dari Patahan/sesar Aktif	23
4.6 Tanah	24
4.7 Curah Hujan Tahunan	25
4.8 Peta Kerawanan Longsor	26
4.9 Evaluasi Model Hasil Pemodelan Kerawanan Longsor	28
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	42



DAFTAR TABEL

1	Klasifikasi kemiringan lereng	5
2	Klasifikasi arah lereng	5
3	Klasifikasi panjang lereng	6
4	Klasifikasi tipe batuan	6
5	Klasifikasi jarak dari patahan/sesar aktif	7
6	Klasifikasi tipe tanah	7
7	Klasifikasi kedalaman tanah	8
8	Klasifikasi curah hujan	9
9	Bobot masing-masing parameter	9
10	Nilai indeks AUC	11
11	Data yang digunakan beserta sumber	12
12	Kelas kedalaman tanah HWSD v2	16
13	Hasil analisis kemiringan lereng	19
14	Hasil analisis arah lereng	20
15	Hasil analisis panjang lereng	21
16	Hasil analisis tipe batuan	22
17	Hasil analisis jarak dari patahan/sesar aktif	23
18	Hasil analisis tipe tanah	24
19	Kelas kerawanan longsor metode pembobotan	27
20	Kelas kerawanan longsor metode random forest	28

DAFTAR GAMBAR

1	Metode random forest (Merghadi <i>et al.</i> 2020)	10
2	Peta Lokasi penelitian	12
3	Diagram alir prosedur penelitian	13
4	Visual titik longsor di Google Earth Pro	14
5	Visual titik non longsor di Google Earth Pro	14
6	Peta kemiringan lereng	19
7	Peta arah lereng	20
8	Peta panjang lereng	21
9	Peta tipe batuan	22
10	Peta jarak dari patahan/sesar aktif	23
11	Peta tipe tanah	24
12	Peta kedalaman tanah	25
13	Peta curah hujan	26
14	Peta kerawanan longsor metode pembobotan	27
15	Peta kerawanan longsor metode random forest	28
16	Kurva ROC metode pembobotan	29
17	Kurva ROC metode random forest	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Peta kemiringan lereng	36
2	Peta arah lereng	36
3	Peta panjang lereng	37
4	Peta tipe batuan	37
5	Peta jarak patahan/sesar aktif	38
6	Peta tipe tanah	38
7	Peta kedalaman tanah	39
8	Peta Curah Hujan	39
9	Peta kerawanan longsor metode pembobotan	40
10	Peta kerawanan longsor metode random forest	40
11	Kode skrip pengolahan metode pembobotan di Google Earth Engine	41
12	Kode skrip pengolahan metode random forest di Google Earth Engine	41