



PENINGKATAN AKURASI PETA ZONA KERENTANAN GERAKAN TANAH MELALUI PERBANDINGAN DEMNAS DAN DEM FOTO UDARA

DZAKI IHSAAN TAMBA



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
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 laporan akhir dengan judul “Peningkatan Akurasi Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Melalui Perbandingan DEMNAS dan DEM Foto Udara” 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 laporan akhir ini.

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

Bogor, Juli 2025

Dzaki Ihsaan Tamba
F4401211062

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

ABSTRAK

DZAKI IHSAAN TAMBA. Peningkatan Akurasi Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Melalui Perbandingan DEMNAS dan DEM Foto Udara. Dibimbing oleh YULI SUHARNOTO dan HERIANSYAH PUTRA.

Gerakan tanah yang berujung pada bencana longsor menjadi ancaman serius di Kabupaten Bogor, dengan 487 kejadian selama 2023. Sebagai upaya mitigasi, PVMBG menerbitkan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah (ZKGT) menggunakan metode deterministik sesuai RSNI 8291:2024 dengan data non survey. Alternatif data non survei adalah *Digital Elevation Model* Nasional (DEMNAS) dengan resolusi spasial 8,25 m, namun resolusi spasial ini tergolong kecil sehingga interpretasi peta yang dihasilkan menjadi kurang representatif terhadap kondisi sebenarnya. Alternatif lainnya adalah penggunaan DEM hasil foto udara yang memiliki resolusi spasial hingga 1 cm. Penelitian ini bertujuan meningkatkan akurasi peta ZKGT menggunakan DEM hasil foto udara. Hasilnya, DEM foto udara menunjukkan perbedaan identifikasi zona kerentanan gerakan tanah dengan 64% wilayah tergolong dengan kerentanan sedang, 31% tinggi, dan 5% sangat tinggi, dari sebelumnya 71% sedang dan 29% tinggi menggunakan DEMNAS, total selisih persentase adalah 7%. Validasi berdasarkan titik longsor menunjukkan peningkatan akurasi DEM foto udara sebesar 26,32%, sedangkan validasi berdasarkan wilayah RT tidak menunjukkan perbedaan akurasi pada kedua peta yaitu sebesar 44,19%.

Kata kunci: akurasi, foto udara, metode deterministik, resolusi spasial

ABSTRACT

DZAKI IHSAAN TAMBA. Improving the Accuracy of Ground Movement Susceptibility Zonation Maps Through a Comparison of DEMNAS and Aerial Photo Derived DEM. Supervised by YULI SUHARNOTO and HERIANSYAH PUTRA.

Landslides triggered by ground movement have become a serious threat in Bogor Regency, with 487 incidents recorded in 2023. As a mitigation effort, PVMBG published the Landslide Susceptibility Zoning Map (ZKGT) using a deterministic method based on RSNI 8291:2024 with non survey data. One of the data is National Digital Elevation Model (DEMNAS) with 8,25 cm resolution, this relatively coarse resolution limits the map's representativeness of actual conditions. Another alternative is the use of aerial photogrammetry derived DEMs, which can achieve spatial resolutions as fine as 1 cm. This study aims to improve the accuracy of the ZKGT map using aerial photo-derived DEM. The result shows that DEM from aerial photographs showed 64% area classified as moderate susceptibility, 31% as high, and 5% as very high compared to DEMNAS, which showed 71% moderate and 29% high susceptibility, resulting in a total percentage difference of 7%. Validation based on landslide points showed a 26,32% increase in accuracy for the aerial photo DEM, while validation based on neighborhood (RT) areas showed no difference in accuracy between the two maps, both at 44.19%.

Keywords: accuracy, aerial photographs, deterministic method, spatial resolution

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
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.

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



PENINGKATAN AKURASI PETA ZONA KERENTANAN GERAKAN TANAH MELALUI PERBANDINGAN DEMNAS DAN DEM FOTO UDARA

DZAKI IHSAAN TAMBA

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

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Zainab Ramadhanis, S.T., M.S.

Judul Skripsi : Peningkatan Akurasi Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Melalui Perbandingan DEMNAS dan DEM Foto Udara
 Nama : Dzaki Ihsaan tamba
 NIM : F4401211062

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
 Dr. Ir. Yuli Suharnoto, M.Eng.
 NIP. 19620709 198703 1 001



Pembimbing 2:
 Dr. Eng. Heriansyah Putra, S.Pd., M.Eng.
 NIP. 19909209 201803 1 001



Diketahui oleh

Plt Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan:
 Prof. Dr. Ir. Chusnul Arif, S.TP, M.Si., IPM.
 NIP. 19801206 200501 1 004



Tanggal Ujian: 11 Juni 2025

Tanggal Lulus: 24 JUL 2025

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan Juni 2025 ini ialah evaluasi terhadap peta zona kerentanan gerakan tanah metode deterministik dengan menggunakan DEM foto udara, dengan judul "Peningkatan Akurasi Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Melalui Perbandingan DEMNAS dan DEM Foto Udara". Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Yuli Suharnoto, M.Eng. dan Bapak Dr. Eng. Heriansyah Putra, S.Pd., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingan terkait penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Ibu Zainab Ramadhanis, S.T., M.S. selaku dosen penguji yang memberikan saran, kritikan, serta ilmu yang menjadi penyempurna penulisan skripsi.
3. Bapak Marhingga Tamba dan Ibu Deli Yanti Rambe selaku orang tua yang telah memberikan semangat, doa, dan dukungan kepada penulis.
4. Dosen, staf, dan seluruh civitas akademika yang telah memberikan ilmu, arahan, dan dukungan fasilitas kepada penulis selama berkuliah di Institut Pertanian Bogor.
5. Kepala Desa, staf, dan seluruh masyarakat Desa Petir yang telah memberikan dukungan dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.
6. Saudara-saudara penulis yaitu Sayyidatul Aufiya, Nabila Tsabita Taqiyyah Tamba, dan Fahmi Ihsaan Tamba yang telah memberikan semangat, doa, dan dukungan kepada penulis.
7. Sahabat dan teman seperjuangan yang menjadi *support system* selama perkuliahan Allamah, Adit, Anthony, Daffa, Gian, Reza, Faiq, dan Martin.
8. Teman-teman SUIJI Japan 2024.
9. Teman-teman selama bimbingan, Jati, Aswan, Tarina, Reza, dan Gunawan

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

Bogor, Juli 2025

Dzaki Ihsaan Tamba

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
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	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gerakan Tanah	4
2.2 Foto Udara	9
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Data	11
3.3 Prosedur Penelitian	12
3.4 Pengumpulan Data	13
3.5 Pembuatan DEM Foto Udara	13
3.6 Topografi	14
3.7 Geologi	17
3.8 Tanah	18
3.9 Hidrologi (Curah Hujan Tahunan)	18
3.10 Pembobotan Parameter	19
3.11 Analisis Zona Kerentanan Gerakan Tanah	20
3.12 Validasi Zona Kerentanan Gerakan Tanah	21
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Kondisi Umum	22
4.2 Kemiringan Lereng	22
4.3 Arah Lereng	24
4.4 Panjang Lereng	26
4.5 Geologi	27
4.6 Tanah	29
4.7 Hidrologi (Curah Hujan Tahunan)	30
4.8 Pembobotan Parameter	32
4.9 Peta Kerentanan Gerakan Tanah	34
4.10 Validasi Zona Kerentanan Gerakan Tanah	36
V SIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Simpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41

@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	Klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah	4
2	Klasifikasi kemiringan lereng	5
3	Klasifikasi arah lereng	5
4	Klasifikasi panjang lereng	6
5	Klasifikasi tipe batuan	6
6	Klasifikasi jarak dari patahan	7
7	Klasifikasi tipe tanah	7
8	Klasifikasi kedalaman tanah	8
9	Klasifikasi parameter hidrologi	8
10	Data yang digunakan dan sumber data	13
11	Klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah	20
12	Pendekatan validasi	21
13	Hasil analisis kemiringan lereng Desa Petir	23
14	Hasil analisis arah lereng	25
15	Hasil analisis panjang lereng	26
16	Klasifikasi tipe batuan dan jarak dari patahan menurut BNPB	28
17	Klasifikasi tipe tanah dan kedalaman tanah menurut BNPB	29
18	Data curah hujan desa petir tahun 2023	31
19	Hasil pembobotan parameter kerentanan gerakan tanah	33
20	Hasil pembobotan parameter geologi, tanah, dan hidrologi	33
21	Hasil analisis kerentanan gerakan tanah Desa Petir	35
22	Validasi berdasarkan wilayah RT	36
23	Validasi berdasarkan titik historis kejadian longsor	37

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian	11
2	Diagram alir prosedur penelitian	12
3	Ilustrasi proses pembuatan DEM foto udara	14
4	Ilustrasi proses DEM menjadi parameter kemiringan lereng	15
5	Ilustrasi pengolahan parameter arah lereng	16
6	Ilustrasi pengolahan parameter panjang lereng	17
7	Ilustrasi pengolahan data curah hujan tahunan	19
8	Ilustrasi proses pembobotan parameter	19
9	Ilustrasi proses konversi data tabel	20
10	Peta kemiringan lereng Desa Petir	23
11	Peta arah lereng Desa Petir	25
12	Peta panjang lereng Desa Petir	27
13	Peta tipe batuan Desa Petir	28
14	Peta tipe tanah Desa Petir	30
15	Peta curah hujan tahunan Desa Petir	31
16	Grafik nilai parameter kerentanan gerakan tanah Desa Petir	34
17	Peta zona kerentanan gerakan tanah Desa Petir	35
18	Grafik hasil validasi berdasarkan wilayah RT di Desa Petir	37
19	Grafik validasi berdasarkan titik historis kejadian longsor	38

DAFTAR LAMPIRAN

1	Contoh Perhitungan	45
2	Kelas Kerawanan Titik Bencana Longsor dan Tiap RT	46
3	Pengolahan Data Parameter dan Dokumentasi kegiatan	75

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.