

ANALISIS ZONA KERENTANAN TANAH LONGSOR MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL* *HIERARCHY PROCESS* DI KECAMATAN BOGOR TENGAH

VINCENT



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



@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.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Zona Kerentanan Tanah Longsor Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* di Kecamatan Bogor Tengah” 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

Vincent
F4401211081

ABSTRAK

VINCENT. Analisis Zona Kerentanan Tanah Longsor Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* di Kecamatan Bogor Tengah. Dibimbing oleh SUTOYO dan ZAINAB RAMADHANIS.

Berdasarkan laporan PVMBG tahun 2022, Beberapa wilayah di Kota Bogor dikategorikan memiliki zona potensi gerakan tanah dengan tingkat kerentanan menengah hingga tinggi. Risiko tanah longsor di wilayah ini meningkat seiring curah hujan yang tinggi, termasuk di Kecamatan Bogor Tengah. Data BPBD Kota Bogor tahun 2023, mencatat 271 kejadian tanah longsor dari total 1.011 bencana yang terjadi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor fisik yang memengaruhi longsor, mengklasifikasikan tingkat kerentanan, serta menganalisis keterkaitannya terhadap kepadatan penduduk dan aksesibilitas infrastruktur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode skoring dan pembobotan dengan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berdasarkan parameter curah hujan, kemiringan lereng, litologi, dan tata guna lahan. Hasil penelitian menunjukkan wilayah terbagi ke dalam tiga zona kerentanan: tinggi (49,87 ha), sedang (481,82 ha), dan rendah (236,45 ha), dengan tingkat kerentanan tertinggi berada di Kelurahan Gudang dan Paledang. Analisis hubungan kerentanan terhadap kepadatan penduduk dan lokasi infrastruktur juga menunjukkan pola sebaran kategori kerentanan yang serupa, di mana zona kerentanan sedang hingga tinggi umumnya berhubungan dengan area kepadatan penduduk tinggi dan aksesibilitas yang terbatas, sehingga meningkatkan risiko dampak bencana terhadap Masyarakat serta fasilitas vital. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam perencanaan mitigasi bencana tanah longsor di Kecamatan Bogor Tengah.

Kata kunci: *Analytical Hierarchy Process*, infrastruktur, Kecamatan Bogor Tengah, kepadatan penduduk, kerentanan tanah longsor

ABSTRACT

VINCENT. Analysis of Landslide Vulnerability Zones Using the Analytical Hierarchy Process Method in Bogor Tengah District. Supervised by SUTOYO and ZAINAB RAMADHANIS.

According to the 2022 PVMBG report, several areas in the city of Bogor are categorized as having moderate to high landslide potential zones. The risk of landslides in these areas increases with high rainfall, including in Bogor Tengah District. Data from the Bogor City Disaster Management Agency (BPBD) in 2023 recorded 271 landslide incidents out of a total of 1,011 disasters that occurred. This study aims to identify physical factors influencing landslides, classify vulnerability levels, and analyze their relationship with population density and infrastructure accessibility. The methods used in this study include scoring and weighting techniques based on the Analytical Hierarchy Process (AHP) approach, considering parameters such as rainfall, slope gradient, lithology, and land use. The results of the study show that the area is divided into three vulnerability zones: high (49.87 ha), medium (481.82 ha), and low (236.45 ha), with the highest level of vulnerability in the villages of Gudang and Paledang. Analysis of the relationship between vulnerability and population density and infrastructure location also shows a similar pattern of vulnerability category distribution, where moderate to high vulnerability zones are generally associated with high population density areas and limited accessibility, thereby increasing the risk of disaster impacts on communities and vital facilities. This study is expected to serve as a basis for consideration in landslide disaster mitigation planning in Bogor Tengah District.

Keywords: Analytical Hierarchy Process, Bogor Tengah District, infrastructure, landslides vulnerability, population density



@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.

© 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 ZONA KERENTANAN TANAH LONGSOR
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS* DI KECAMATAN BOGOR TENGAH**

VINCENT

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



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 Ir. Tri Sudibyoy, S.T., M.Sc., Ph. D.

Perpustakaan IPB University



@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.

Perpustakaan IPB University



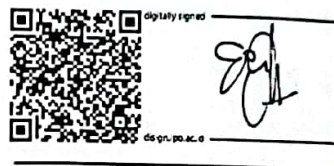
Judul Skripsi : Analisis Zona Kerentanan Tanah Longsor Menggunakan Metode
Analytical Hierarchy Process di Kecamatan Bogor Tengah
Nama : Vincent
NIM : F4401211081

@Hak cipta milik IPB University

Pembimbing 1:
Ir. Sutoyo, S.TP., M.Si.
NIP. 19770212200701 1 003

Pembimbing 2:
Zainab Ramadhanis S.T., M.S.
NIP. 199502122024062002

Disetujui oleh



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan:
Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPM
NIP. 19650106 199002 1 001



PRAKARTA

Puji dan syukur diucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang mulai dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 hingga April 2025 ini berjudul “Analisis Zona Kerentanan Tanah Longsor Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* di Kecamatan Bogor Tengah”. Penyusunan karya ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan.

Penelitian dan penyusunan skripsi dapat dilaksanakan atas dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan 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. Bapak Ir. Tri Sudibyo, S.T., M.Sc., Ph. D. selaku dosen penguji yang telah bersedia menjadi penguji sidang skripsi penulis dan memberikan masukan serta perbaikan untuk skripsi penulis.
4. Ayah, Ibu, dan Sheren yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi, serta selalu mendoakan untuk kelancaran dan kemudahan penulis dalam melakukan penelitian dan menyusun karya ilmiah ini.
5. Teman-teman satu kontrakan, Chandra dan Aziz yang telah kebersamai selama proses perkuliahan di Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan IPB serta atas bantuan dan dukungannya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman dari luar Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, khususnya Felix, Ferry, Gilbert, Rayden, dan Steven Nicholas. Apresiasi yang sama juga penulis berikan untuk seluruh keluarga besar Mahasiswa Buddhis (KMB) atas kebersamaan dan dukungan yang telah diberikan.

Bogor, Juni 2025

Vincent



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Ruang Lingkup	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanah Longsor	4
2.2. Parameter Fisik yang Mempengaruhi Tanah Longsor	5
2.2.1. Curah Hujan	5
2.2.2. Kemiringan Lereng	6
2.2.3. Litologi	6
2.2.4. Tutupan Lahan	6
2.3. Sistem Informasi Geografis	7
2.4. Penginderaan Jauh	8
2.5. <i>Analytical Hierarchy Process</i>	10
III. METODE PENELITIAN	12
3.1. Waktu dan Lokasi	12
3.2. Alat dan Data	12
3.3. Prosedur Penelitian	13
3.3.1. Pengolahan Data Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis	14
3.3.2. Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i>	17
3.3.3. Perhitungan Matriks Perbandingan	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Curah Hujan	20
4.2. Kemiringan Lereng	21

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.

4.3.	Litologi	22
4.4.	Tutupan Lahan	23
4.5.	Pembobotan	24
4.6.	Peta Kerentanan Tanah Longsor	24
4.7.	Peta Kerentanan Tanah Longsor Terhadap Kepadatan Penduduk	25
4.8.	Peta Kerentanan Tanah Longsor Terhadap Infrastruktur	28
4.9.	Peta Aksesibilitas	29
4.10.	Peta Hubungan Kerentanan Tanah Longsor Dengan Kepadatan Penduduk dan Aksesibilitas Terhadap Infrastruktur	30
V.	SIMPULAN DAN SARAN	32
5.1.	Simpulan	32
5.2.	Saran	32
	DAFTAR PUSTAKA	33
	LAMPIRAN	37
	RIWAYAT HIDUP	48

DAFTAR GAMBAR

1	Tipologi zona berpotensi longsor berdasarkan hasil kajian hidrogeomorfologi	4
2	Komponen SIG	7
3	Sistem inderaja pasif dan aktif	9
4	Komponen-komponen sistem inderaja	9
5	Peta lokasi penelitian	12
6	Diagram alir penelitian	16
7	Peta curah hujan	20
8	Peta kemiringan lereng	21
9	Peta litologi	22
10	Peta tutupan lahan	23
11	Peta kerentanan tanah longsor	25
12	Peta kepadatan penduduk	27
13	Peta kerentanan tanah longsor terhadap kepadatan penduduk	28
14	Peta kerentanan tanah longsor terhadap infrastruktur	29
15	Peta aksesibilitas	30
16	Peta hubungan kerentanan tanah longsor dengan kepadatan penduduk dan aksesibilitas terhadap infrastruktur	31

DAFTAR TABEL

1	Data penelitian	13
2	Skala kepentingan antara dua parameter	17
3	Indeks acak berdasarkan dimensi matriks	18
4	Matrik perbandingan berpasangan parameter gerakan tanah	18
5	Matrik perbandingan berpasangan ternormalisasi parameter gerakan tanah	19
6	Nilai pembobotan dari setiap parameter	24
7	Tingkat kerentanan tanah longsor	25
8	Kepadatan penduduk menurut kelurahan di kecamatan bogor tengah	26
9	Tingkat kerentanan tanah longsor terhadap kepadatan penduduk	28

DAFTAR LAMPIRAN

1	Peta curah hujan	38
2	Peta kemiringan lereng	39
3	Peta litologi	40
4	Peta tutupan lahan	41
5	Peta kerentanan tanah longsor	42
6	Peta kepadatan penduduk	43
7	Peta kerentanan tanah longsor terhadap kepadatan penduduk	44
8	Peta kerentanan tanah longsor terhadap infrastruktur	45
9	Peta aksesibilitas	46
10	Peta hubungan kerentanan tanah longsor dengan kepadatan penduduk dan aksesibilitas terhadap infrastruktur	47

