

**PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN TANAH LONGSOR DI DESA  
LONJOBOKO KECAMATAN PARANGLOE KABUPATEN GOWA**

**NADA SALSABILA  
G011 18 1359**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**SKRIPSI**

**PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN TANAH LONGSOR DI DESA  
LONJOBOKO KECAMATAN PARANGLOE KABUPATEN GOWA**

**NADA SALSABILA**

**G011 18 1359**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2023**

# HALAMAN SAMPUL

## PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN TANAH LONGSOR DI DESA LONJOBOKO KECAMATAN PARANGLOE KABUPATEN GOWA

NADA SALSABILA  
G011 18 1359



Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian  
pada  
Departemen Ilmu Tanah  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

**DEPARTEMEN ILMU TANAH**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

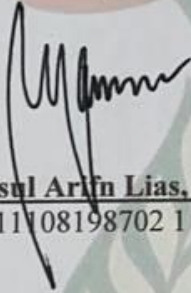
## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemetaan Tingkat Kerawanan Tanah Longsor di Desa Lonjoboko  
Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa

Nama : Nada Salsabila  
NIM : G011181359

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,



Ir. Syamsul Arifin Lias, M.Si  
NIP. 19611108198702 1 002

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si  
NIP. 19731216 200604 2 001

Diketahui oleh:



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si  
NIP. 19731216 200604 2 001

Tanggal Lulus: 14 April 2023

## LEMBAR PENGESAHAN

### PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN TANAH LONGSOR DI DESA LONJOBOKO KECAMATAN PARANGLOE KABUPATEN GOWA

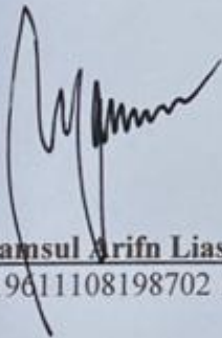
Disusun dan diajukan oleh :

**NADA SALSABILA**  
**G011181359**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 14 April 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

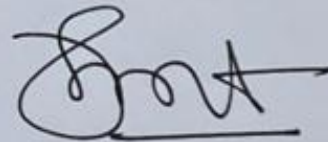
**Menyetujui;**

**Pembimbing Utama,**



Ir. Syamsul Arifn Lias, M.Si  
NIP. 19611108198702 1 002

**Pembimbing Pendamping,**



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si  
NIP. 19731216 200604 2 001

**Mengetahui;**

**Ketua Program Studi Agroteknologi**



Dr. Ir. Abdul Haris B., M.Si  
NIP. 19670811 199403 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nada Salsabila  
NIM : G011181359  
Program Studi : Agroteknologi  
Jenjang : Strata-1 (S1)

menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

### **Pemetaan Tingkat Kerawanan Tanah Longsor di Desa Lonjoboko Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa**

adalah karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Semua literatur yang saya kutip sudah tercantum dalam Daftar Pustaka. Semua bantuan yang saya terima telah saya ungkapkan dalam Persantunan.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Makassar, 28 April 2023

Yang Menyatakan



Nada Salsabila

## ABSTRAK

NADA SALSABILA. Pemetaan Tingkat Kerawanan Tanah Longsor di Desa Lonjoboko Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. Pembimbing: SYAMSUL ARIFIN LIAS dan ASMITA AHMAD.

**Latar Belakang.** Kabupaten Gowa merupakan salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang memiliki potensi longsor yang tinggi. Salah satunya yaitu di Desa Lonjoboko yang menghubungkan antara Makassar dengan Malino. Wilayah Desa Lonjoboko yang terdiri dari dataran tinggi dan perbukitan bergelombang memiliki ketinggian 560-700 mdpl dengan kemiringan lereng umumnya curam yang menjadi salah satu penyebab Desa Lonjoboko menjadi rawan longsor. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah rawan tanah longsor di Desa Lonjoboko, Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa menggunakan frekuensi rasio serta mengetahui faktor utama terjadinya tanah longsor. **Metode.** Penelitian ini menggunakan metode frekuensi rasio dan inventarisasi kejadian longsor dengan *Google Earth Pro*. Analisis permeabilitas tanah dengan metode permeameter dan analisis C-Organik tanah dengan metode *walkley and black*. Analisis tekstur tanah dengan metode hydrometer dan *Bulk density* dengan metode Gravimetri. **Hasil.** Nilai Fr untuk parameter litologi adalah 0,73 dan nilai 0,52 untuk tutupan lahan. Jenis tanah memiliki nilai Fr sebesar 1,0, nilai 1,67 untuk kelas lereng, nilai 1,09 untuk jarak dari jalan, dan nilai untuk curah hujan sebesar 1,0. Parameter sifat tanah memiliki nilai 0,51 untuk C-organik, nilai 0,52 untuk permeabilitas, nilai 0,49 untuk tekstur tanah dan nilai 0,91 untuk bulk density tanah. Kelas kerawanan longsor di Desa Lonjoboko terbagi menjadi tiga kelas, yaitu; kelas rendah sekitar 315,2 ha (6,21 %), kelas sedang sekitar 2730,5 ha (53,78 %), dan kelas tinggi sekitar 2031,3 ha (40,01 %). **Kesimpulan.** Faktor kejadian tanah longsor yang paling berpengaruh adalah Kelas Lereng >45% dengan nilai frekuensi rasio 6,76 dengan 10 kejadian longsor.

**Kata kunci:** Frekuensi rasio, curah hujan, tanah, lereng

## ABSTRACT

NADA SALSABILA. Landslide Susceptibility Mapping in Lonjoboko Village, Parangloe District, Gowa Regency. Supervised by: SYAMSUL ARIFIN LIAS and ASMITA AHMAD.

**Background.** Gowa Regency is one of the areas in South Sulawesi with a high potential for landslides. One of them is in Lonjoboko Village, which connects Makassar with Malino. The area of Lonjoboko Village, which consists of plateaus and undulating hills has an altitude of 560-700 meters above sea level with generally steep slopes, which is one of the causes of Lonjoboko Village being prone to landslides. **Aim.** This study aims to map landslide-prone areas in Lonjoboko Village, Parangloe District, and Gowa Regency using frequency ratio (Fr) and determine the main factors of landslides. **Methods.** This study used the frequency ratio method and landslide event inventory with Google Earth Pro. Soil analysis for permeability using the permeameter method and C-organic with Walkley and Black method. Soil texture uses hydrometer and bulk density with the gravimetric method. **Results.** The Fr value for the lithology parameter is 0.73, and for land cover, it is 0.52. The soil type Fr value is 1.0, 1.67 for the slope class, 1.09 for the distance from the road, and the value for rainfall is 1.0. The soil properties parameter has a value of 0.51 for C-organic, a value of 0.52 for permeability, a value of 0.49 for soil texture, and a value of 0.91 for soil bulk density. The susceptibility of landslides in Lonjoboko Village is divided into three classes: low class covering 315.2 ha (6.21%), medium class covering 2730.5 ha (53.78%), and high class covering 2031.3 ha (40.01%). **Conclusion.** The most influential factor in landslide events is the Slope Class >45%, with a frequency ratio value of 6.76 with ten landslide events.

**Keywords:** Frequency Ratio, rainfall, soil, slope



## PERSANTUNAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya serta keberkahan nikmat dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Salam dan shalawat tak lupa penulis lantunkan kepada baginda Rasulullah Shallallahu 'Alaihi Wasallam beserta para keluarga serta sahabat yang telah menjadi suri tauladan bagi ummat manusia.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari motivasi, dukungan, bantuan berupa moril maupun materil, kasih sayang, serta doa-doa yang setiap saat dilangitkan oleh keluarga. Penulis mengucapkan terima kasih khususnya untuk diri sendiri yang sudah bertahan sejauh ini serta terima kasih juga yang sebesar-besarnya kepada Ibunda Tenri Ratu Santi dan Papa Laode Butman serta Bunda A. Agustiany Fauziah dan Ayah Rusdi Anggoro, Adik Fadhil Fauzan, Adriza Izzat A, dan Attar Emirza A. yang telah membantu dan mendukung penulis serta memfasilitasi penulis hingga terselesainya skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Syamsul Arifn Lias, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya memberikan segala ilmu, arahan, bimbingan serta motivasi kepada penulis sejak awal perencanaan penelitian hingga rampungnya penyusunan skripsi ini. Penulis memohon maaf sebesar-besarnya apabila selama proses bimbingan dan penyusunan skripsi ini terdapat salah kata dan perbuatan yang tidak berkenan. Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh Dosen dan Staf Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu Tanah yang telah memberikan penulis ilmu, pelayanan dan nasehat selama penulis menempuh pendidikan.

Penulis juga menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak maka penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sangat tulus kepada Nurul Alami dan Kiki Rizky Amalia yang telah menemani, membantu dan mendengarkan keluh kesah penulis selama ini, Kepada Tim Tombolopao-LJBK Squad yaitu Mujahida Safir dan Basmalah yang telah membantu, mendukung, menemani dan memberikan motivasi kepada penulis selama ini. Kepada kak Rahmat Soleh, Muh. Asyraf, Andi Masalangka Tenri Dolong, Adiyat Anugrah, Arfan Chanandi, Bhernika Bunga Beby Narthim, Muhammad Fahmi Azhari, Kak Syaiful Umam, Kak Nurul Amin, Kak Khaerunnisa Nasir dan Kak Muh. Iksan atas bantuan berupa tenaga, saran, masukan, dan bantuan selama penelitian ini. Teman-teman UP yaitu Asri Ainun Amalia, Nur Alda Karlina, dan Nurfaikah yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis serta menjadi teman seperjuangan selama di Agroteknologi. Serta seluruh teman-teman di Ilmu Tanah 2018 yang telah banyak memberikan saran, bantuan, dukungan dan kebersamaannya selama ini dan juga teman-teman Hibrida 2018 yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu.

Penulis

Nada Salsabila

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN SAMPUL .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN.....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
PERSANTUNAN.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Tanah Longsor .....	3
2.2 Faktor Penyebab Tanah Longsor .....	3
2.2.1 Litologi .....	3
2.2.2 Tutupan Lahan .....	4
2.2.3 Jenis Tanah .....	4
2.2.4 Kemiringan Lereng .....	4
2.2.5 Jarak dari Jalan.....	5
2.2.6 Curah Hujan.....	5
2.2.7 C-Organik Tanah .....	5
2.2.8 Permeabilitas Tanah.....	5
2.2.9 Tekstur Tanah .....	6
2.2.10 Bulk Density tanah.....	6
2.3 Metode Frekuensi Rasio .....	7
3. METODOLOGI .....	9
3.1 Tempat dan waktu.....	9
3.2 Alat dan bahan .....	9

3.3	Prosedur Kerja .....	12
3.3.1	Studi Pustaka .....	12
3.3.2	Analisis Laboratorium .....	12
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	13
3.4.1	Analisis Data.....	13
3.4.2	Validasi Data.....	14
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1	Hasil.....	15
4.1.1	Parameter Penyebab Tanah Longsor .....	15
4.1.2	Peta Kerawanan Tanah Longsor .....	31
4.1.3	Validasi Data.....	33
4.2	Pembahasan .....	33
5.	KESIMPULAN.....	36
	DAFTAR PUSTAKA .....	37
	LAMPIRAN.....	40

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2-1. Penelitian frekuensi rasio yang telah dilakukan .....	7
Tabel 3-1. Alat dan bahan yang digunakan dalam survei lapangan dan analisis data .....	9
Tabel 3-2. Parameter dan metode analisis tanah di laboratorium .....	12
Tabel 3-3. Data kejadian longsor .....	12
Tabel 3-4. Tabel nilai frekuensi rasio.....	14
Tabel 4-1. Nilai frekuensi rasio faktor litologi Desa Lonjoboko .....	15
Tabel 4-2. Nilai frekuensi rasio faktor tutupan lahan Desa Lonjoboko .....	17
Tabel 4-3. Nilai frekuensi rasio faktor jenis tanah Desa Lonjoboko .....	19
Tabel 4-4. Nilai frekuensi rasio faktor kelas lereng Desa Lonjoboko .....	19
Tabel 4-5. Nilai frekuensi rasio faktor jarak dari jalan Desa Lonjoboko.....	22
Tabel 4-6. Nilai frekuensi rasio faktor curah hujan Desa Lonjoboko .....	22
Tabel 4-7. Nilai frekuensi rasio faktor C-organik tanah Desa Lonjoboko.....	25
Tabel 4-8. Nilai frekuensi rasio faktor permeabilitas tanah Desa Lonjoboko .....	25
Tabel 4-9. Nilai frekuensi rasio faktor tekstur tanah Desa Lonjoboko .....	28
Tabel 4-10. Nilai frekuensi rasio faktor bulk density tanah Desa Lonjoboko .....	28
Tabel 4-11. Luas daerah rawan longsor Desa Lonjoboko.....	31

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 3-1.</b> Peta administrasi Desa Lonjoboko .....	10
<b>Gambar 3-2.</b> Peta Unit Lahan Desa Lonjoboko.....	11
<b>Gambar 4-1.</b> Peta litologi Desa Lonjoboko .....	16
<b>Gambar 4-2.</b> Peta tutupan lahan Desa Lonjoboko .....	18
<b>Gambar 4-3.</b> Peta jenis tanah Desa Lonjoboko .....	20
<b>Gambar 4-4.</b> Peta kelas lereng Desa Lonjoboko .....	21
<b>Gambar 4-5.</b> Peta jarak dari jalan Desa Lonjoboko.....	23
<b>Gambar 4-6.</b> Peta curah hujan Desa Lonjoboko .....	24
<b>Gambar 4-7.</b> Peta C-organik Desa Lonjoboko .....	26
<b>Gambar 4-8.</b> Peta permeabilitas tanah Desa Lonjoboko .....	27
<b>Gambar 4-9.</b> Peta tekstur tanah Desa Lonjoboko .....	29
<b>Gambar 4-10.</b> Peta bulk density tanah Desa Lonjoboko .....	30
<b>Gambar 4-11.</b> Peta kerawanan tanah longsor Desa Lonjoboko.....	32
<b>Gambar 4-12.</b> Kurva ROC validasi data Desa Lonjoboko .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Titik Pengambilan sampel di lapangan.....	40
Lampiran 2. Unit lahan Desa Lonjoboko .....	50
Lampiran 3. Inventarisasi tanah longsor menggunakan <i>Google Earth Pro</i> .....	51
Lampiran 4. Perhitungan frekuensi rasio .....	52
Lampiran 5. Tabel nilai frekuensi rasio faktor-faktor kejadian longsor .....	54
Lampiran 6. Karakteristik sifat tanah Desa Lonjoboko .....	56
Lampiran 7. Data curah hujan CHIRPS Desa Lonjoboko periode 2012-2021 .....	58
Lampiran 8. Pengamatan analisis sifat tanah di labolatorium.....	59
Lampiran 9. Validasi data tingkat sukses dan prediksi model .....	60
Lampiran 10. Titik kejadian longsor di Desa Lonjoboko .....	61
Lampiran 11. Bentang alam lokasi penelitian.....	64
Lampiran 12. Upaya Mitigasi di lokasi penelitian .....	69
Lampiran 13. Data statistik kendaraan Desa Lonjoboko .....	70
Lampiran 14. Peta bahaya tanah longsor Kabupaten Gowa.....	71

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Wilayah Indonesia pada umumnya memiliki daerah berbukit atau bergunung-gunung dengan lereng yang relatif curam, sehingga sangat mungkin terjadi longsor. Tanah longsor juga sering terjadi ketika hujan deras melanda, terutama di lereng yang relatif curam, serta pada kawasan hutan yang telah mengalami penggundulan karena perladangan berpindah dan penebangan liar. Pada tahun 2020 sampai 2021, terjadi 34 bencana longsor di Sulawesi Selatan yang mengakibatkan jatuhnya korban jiwa dan rusaknya infrastruktur (DIBI BNPB, 2021).

Kabupaten Gowa merupakan salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang memiliki potensi longsor yang tinggi (BPBD Kabupaten Gowa, 2018). Salah satunya yaitu di Desa Lonjoboko, Kecamatan Parangloe yang merupakan desa yang menghubungkan antara Makassar dengan Malino, sehingga jalannya disebut dengan jalan poros Lonjoboko-Malino. Ruas jalan ini setiap tahunnya sering mengalami tanah longsor atau gerakan tanah. Wilayah Desa Lonjoboko yang terdiri dari dataran tinggi dan perbukitan bergelombang memiliki ketinggian 560-700 mdpl dengan kemiringan lereng yang umumnya curam sehingga menjadi salah satu penyebab Desa Lonjoboko menjadi kawasan yang rawan longsor (Busthan, 2021).

Faktor penyebab kejadian longsor terbagi menjadi dua yaitu, faktor penyebab dan faktor pemicu. Faktor penyebab antara lain kemiringan lereng, jenis batuan dan jenis tanah. Sedangkan, faktor pemicu yaitu seperti intensitas curah hujan, gempa bumi, dan getaran. Lereng yang curam dan intensitas hujan yang tinggi serta didukung tanah yang tidak stabil merupakan faktor utama terjadinya tanah longsor terutama di wilayah pegunungan dan perbukitan. Faktor lain seperti kelebihan air pada tanah adalah penyebab ketidak seimbangan lereng yang kemudian jenuhnya air didalam tanah dan lereng yang curam merupakan faktor yang meningkatkan terjadinya longsor (Isnaini, 2019).

Data rawan longsor digunakan untuk menunjukkan daerah rawan longsor dan menjadi informasi dan mitigasi bencana bagi semua pihak yang terlibat. Peta longsor memiliki kemampuan untuk menampilkan kawasan longsor dan membaginya menjadi beberapa zona atau kawasan, tergantung seberapa bahaya longsor di kawasan tersebut. Peta longsor biasanya membagi menjadi beberapa kelas tingkat bahaya longsor (Nusantara, 2015).

Penelitian ini menggunakan metode frekuensi rasio. Keuntungan metode frekuensi rasio ini yaitu hubungan antara sebaran kejadian longsor yang diamati dan berbagai faktor yang terkait dengan longsor akan menunjukkan hubungan antara lokasi longsor dan faktor-faktor yang terjadi pada daerah penelitian (Umam, 2021). Selain itu, metode frekuensi rasio ini juga memiliki beberapa keunggulan lain yaitu proses input, output dan perhitungannya sederhana dan mudah dipahami. Bahkan data dalam jumlah besar dapat diproses dengan cepat dan mudah dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) (Nusantara, 2015).

Frekuensi rasio adalah suatu metode yang dapat menentukan kejadian longsor dimasa depan dengan melihat korelasi kejadian longsor dimasa lalu. Semakin besar nilai rasionya, maka semakin besar juga hubungan antara kejadian longsor dengan faktor penyebab kejadian longsor. Sebaliknya, semakin kecil rasionya, semakin kecil hubungan antara kejadian longsor dan faktor terkait (Handayani, 2016), maka dilakukan penelitian mengenai aplikasi metode frekuensi rasio untuk memetakan tingkat kerawanan tanah longsor di Desa Lonjoboko, Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah rawan tanah longsor di Desa Lonjoboko, Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa menggunakan metode frekuensi rasio serta mengetahui faktor utama terjadinya tanah longsor. Kegunaan penelitian ini diharapkan menjadi bahan informasi kepada masyarakat sekitar terkait daerah rawan longsor, serta dapat dijadikan bahan pertimbangan kepada pihak terkait khususnya pemerintahan daerah tentang potensi longsor di Desa Lonjoboko agar dapat dilakukan mitigasi bencana sedini mungkin.



## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tanah Longsor**

Tanah longsor merupakan salah satu kejadian alam yang sering terjadi di Indonesia. Tanah Longsor sulit diprediksi dan bisa terjadi kapan saja. Di Indonesia, tanah longsor merupakan salah satu dari tiga kejadian alam yang sering terjadi setelah banjir dan angin puting beliung. Bencana alam tersebut terjadi tidak hanya karena faktor alam seperti curah hujan dengan intensitas tinggi dan kemiringan lereng, tetapi juga faktor manusia yang memicu terjadinya kejadian longsor (Reza, 2020).

Tanah longsor telah memiliki dampak buruk bagi kehidupan manusia. Beberapa dampak negatif berdasarkan terjadinya longsor antara lain banyaknya korban jiwa, kerusakan infrastruktur yang dapat mempengaruhi aktivitas masyarakat, menghambat kegiatan ekonomi masyarakat, dan trauma terhadap korban kejadian longsor. Pasca longsor, sebagian warga memilih meninggalkan pemukimannya untuk mencari tempat yang lebih aman (Baco, 2017).

### **2.2 Faktor Penyebab Tanah Longsor**

Faktor penyebab longsor terbagi menjadi dua kelompok, yaitu faktor penyebab dan faktor pemicu. Faktor penyebab yaitu kemiringan lereng, jenis batuan dan jenis tanah. Sedangkan, faktor pemicu yaitu intensitas hujan, gempa bumi dan erupsi gunung api. Faktor utama terjadinya kejadian tanah longsor yaitu lereng yang terjal, curah hujan yang tinggi dan tanah yang tidak stabil (Isnaini, 2019).

Wilayah Indonesia yang rawan gempa mengakibatkan beberapa wilayah menjadi rawan longsor. Kemiringan lereng yang tidak ditopang oleh berbagai tumbuhan dengan perakaran yang kuat mengakibatkan daerah tersebut semakin mudah longsor. Bahaya tanah longsor semakin tinggi apabila lereng curam, pelapukan batuan, dan tekstur tanah yang menunjukkan tingkat bahaya tanah longsor yang semakin tinggi (Suprpto, 2017).

#### **2.2.1 Litologi**

Litologi merupakan salah satu faktor penting dalam terjadinya longsor, karena berpotensi sebagai pemicu dan dampak longsor yang sangat besar. Potensi pergerakan tanah pada lereng tergantung pada kondisi tanah dan komponen batumannya, salah satu proses geologi yang menyebabkan terjadinya gerakan tanah khususnya adalah adanya pelapukan batuan. Batuan vulkanik dan sedimen berukuran pasir dan campuran kerikil, pasir dan lempung biasanya tidak terlalu kuat. Batuan ini mudah lapuk karena mengalami proses pengolahan, dan rentan terhadap longsor saat berada di lereng (Arif, 2015).

Kondisi lereng sangat dipengaruhi oleh struktur geologi batuan. Stabilitas lereng dapat diprediksi dari urutan bidang lemah hingga lebih kuat, permukaan runtuh yang pernah terjadi dan pengaruh hidrologi. Material batu termasuk campuran pasir, kerikil dan tanah liat umumnya tidak cukup kuat. Material batuan ini melalui proses pelapukan akan rentan terhadap longsor, bebatuan yang membentuk lereng ini menunjukkan banyak struktur yang rusak. Kerawanan longsor sedang ditandai dengan batuan yang membentuk lereng terlihat retak tapi formasi batuan tidak miring ke luar kemiringan, sedangkan standar sensitivitas kerawanan longsor

rendah berupa lereng yang tersusun dari batuan dan tanah, tetapi dengan struktur retakan atau kekar pada batuan (Nadjam, 2020).

### **2.2.2 Tutupan Lahan**

Perubahan penggunaan lahan untuk aktivitas pertanian yang berlangsung sangat intensif tanpa memperhatikan kaidah penggunaan lahan menyebabkan bencana tanah longsor menjadi semakin meningkat. Perubahan penggunaan lahan merupakan merupakan faktor pemicu penting terjadinya bencana longsor. Penggunaan lahan dengan vegetasi perakaran dangkal berkontribusi terhadap ketidakstabilan lereng (Naryanto, 2020).

Tingkat kerawanan terhadap longsor akan semakin meningkat dengan adanya bangunan atau infrastruktur di kawasan tersebut dan adanya aktivitas manusia. Pemotongan lereng karena konstruksi jalan meningkatkan beban pada lereng, meningkatkan kemungkinan tanah longsor terjadi. Kepadatan penduduk pada lahan miring juga mempengaruhi kerawanan longsor, karena semakin banyak penduduk menambah beban pada lahan tersebut maka kemungkinan terjadinya longsor semakin besar (Susanti, 2017).

### **2.2.3 Jenis Tanah**

Jenis tanah sangat penting terhadap kemungkinan terjadinya kejadian longsor. Semua jenis tanah yang ada di Indonesia rawan terhadap kejadian longsor yang didukung oleh intensitas hujan yang tinggi dan kondisi lereng yang curam serta faktor sifat tanah yang lainnya seperti kedalaman tanah atau solum, tekstur dan struktur yang menentukan jumlah air limpasan permukaan tanah (Priyono, 2015).

Jenis tanah inceptisol memiliki perkembangan tanah dan tingkat pelapukan yang tergolong sedang. Jenis tanah inceptisol ini rentan terhadap erosi dan kejadian longsor jika berada dikemiringan lereng yang curam. Jenis tanah ini juga memiliki tingkat kesuburan yang baik untuk lahan pertanian namun sangat rentan dengan kejadian longsor apabila berada pada lereng yang curam (Surapto, 2017).

### **2.2.4 Kemiringan Lereng**

Kemiringan suatu lereng sangat berpengaruh terhadap terjadinya longsor. Semakin curam suatu daerah maka semakin besar kemungkinan terjadinya longsor. Kemiringan lereng umumnya dinyatakan dalam persentase (%). Lereng curam atau tebing meningkatkan terjadinya gerakan tanah. Pada dasarnya perbukitan atau pegunungan yang membentuk lereng merupakan daerah yang rawan longsor (Haribulan, 2019).

Lereng dengan kemiringan lebih dari 25-40% atau lebih dari 40% berpotensi longsor, namun tergantung dari kondisi geologi lereng, tidak selalu lereng atau lereng berpotensi longsor karena kemiringan lereng juga mempengaruhi kondisi kelembaban tanah tergantung dari banyak masuknya air dan pergerakan tanah. Kemiringan lereng juga berpengaruh terhadap kondisi kelembaban tanah akibat tingkat masuknya air dan gerak tanah yang berbeda. Untuk material lapuk, pergerakan air tanah lebih lambat pada lereng datar dibandingkan pada lereng yang curam (Nasiah, 2014).

### **2.2.5 Jarak dari Jalan**

Tanah longsor juga terjadi akibat adanya getaran. Getaran ini diakibatkan oleh gempa bumi, ledakan, getaran mesin dan getaran lalu lintas mobil. Selain itu, peningkatan pembebanan pada lereng seperti kendaraan yang melintas pada jalan dan pembangunan bangunan baru dapat meningkatkan kekuatan longsor terutama pada tikungan di daerah lembah yang mengakibatkan sering terjadi longsor di daerah tersebut (Lihawa, 2017).

Memperluas area jalan dan pemukiman umumnya dilakukan dengan memotong tebing dan menimbun area disekitar lembah. Tanah timbunan pada lembah tidak sepenuhnya dipadatkan seperti tanah asli di bawahnya. Sehingga saat hujan, terjadi penurunan tanah dan kemudian tanah menjadi retak. Selain itu, Adanya beban tambahan seperti beban bangunan dan kendaraan pada lereng menambah daya dorong yang terjadi, terutama di sekitar tikungan jalan pada daerah lembah (Bokko, 2019).

### **2.2.6 Curah Hujan**

Curah hujan yang tinggi menjadi pemicu terhadap kejadian bencana longsor. Faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian longsor yaitu kelerengan, kondisi geologi dan tanah, tata guna lahan, curah hujan dan aktivitas manusia. Dengan curah hujan yang ekstrim serta kondisi lereng yang curam hingga sangat curam yang menjadikan suatu kawasan menjadi rawan longsor baik kejadian longsor skala kecil hingga skala besar (Naryanto, 2020).

Curah hujan mempengaruhi terjadinya longsor, sehingga jika jenis tanah dengan nilai intensitas curah hujan tertinggi maka daerah tersebut dapat diperkirakan rawan longsor. Begitu pula sebaliknya, jika jenis tanah dengan nilai intensitas curah hujan terendah, maka dapat diperkirakan daerah tersebut bukan daerah rawan longsor. Oleh karena itu, semakin tinggi curah hujan, semakin besar kemungkinan terjadinya longsor jika didukung oleh kemiringan lereng yang curam dan sifat batuan yang kurang rapat (Muhlis, 2018).

### **2.2.7 C-Organik Tanah**

Kandungan bahan organik di dalam tanah memiliki pori-pori mikro yang lebih banyak dibandingkan dengan partikel mineral di dalam tanah, artinya kandungan untuk penyerapan air juga lebih tinggi, sehingga kandungan bahan organik di dalam tanah juga semakin tinggi, maka semakin tinggi tingkat dan ketersediaan air tanah. Secara fisik bahan organik berperan dalam mempengaruhi warna tanah menjadi hitam kecoklatan, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih rentan dan meningkatkan daya tampung air tanah untuk mencegah drainase yang berlebihan, mencegah dan menstabilkan kelembaban dan suhu tanah.

Bahan organik berfungsi untuk mengikat partikel-partikel tanah untuk meningkatkan stabilitas struktur tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air. Kandungan bahan organik yang rendah hingga sedang dipengaruhi oleh tingginya intensitas curah hujan pada lokasi penelitian yang menyebabkan terjadinya pencucian hara. Jika kadar C-organik rendah, maka akan menyebabkan agregat tanah tidak stabil (Isra, 2019).

### **2.2.8 Permeabilitas Tanah**

Permeabilitas tanah dapat diartikan sebagai kecepatan bergerak air pada tanah dalam keadaan jenuh. Tinggi rendahnya permeabilitas tanah dapat ditentukan oleh ukuran pori dan

adanya hubungan antar pori-pori tanah. Air akan dengan mudah masuk kedalam tanah apabila tanah mempunyai pori-pori besar dan mempunyai hubungan antar pori-pori yang baik. Sebaliknya, pori-pori kecil akan memiliki nilai permeabilitas lebih rendah (Atmanto, 2017).

Gempa bumi dapat dengan mudah terjadi jika ada retakan pada permukaan lereng curam di tanah yang tidak cukup kuat untuk menahan air hujan. Gempa bumi terjadi di Indonesia ketika kondisi seperti kemiringan yang curam terpenuhi sehingga sejumlah tanah dapat bergerak atau meluncur ke bawah. Terdapat lapisan di bawah permukaan tanah yang bersifat impermeabel dan lunak sehingga berperan sebagai bidang luncur. Lapisan permukaan dangkal tepat di atas batuan jenuh dan terdapat cukup air di dalam tanah sehingga tanah tepat di atas lapisan jenuh. Proses terjadinya longsor melalui 4 fase, yaitu kejenuhan air, pemindahan tanah, pengangkutan dan pengendapan sedimen. Oleh karena itu jika salah satu tahapan tidak terpenuhi maka tidak terjadi longsor (Priyono, 2015).

### **2.2.9 Tekstur Tanah**

Kualitas tanah berpasir, pasir berlempung dan tanah lempung berpasir umumnya lunak, mudah dilalui air, dan rawan terjadi longsor. Peningkatan kadar air hingga keruntuhan cukup signifikan. Penyebab paling berbahaya dari peningkatan kadar air dalam tanah adalah kenaikan muka air tanah dan infiltrasi (Priyono, 2015).

Tekstur tanah juga berperan sebagai faktor terjadinya longsor terkait dengan kondisi geologi yang ada. Tekstur tanah yang mudah meloloskan air dan terletak pada kondisi lereng yang terjal maka tanah rentan dan mudah tergelincir. Tanah dengan tekstur lempung berpasir serta kemiringan lereng terjal dapat dengan mudah mejadi daerah rawan longsor. Dalam keadaan jenuh air, tanah dengan tekstur lempung berpasir yang didukung dengan kondisi kemiringan tertentu akan menjadi daerah rawan longsor. Selain itu, tanah dengan tekstur berpasir jika dalam keadaan jenuh massa tanah akan bertambah saat hujan (Arsyad, 2018).

### **2.2.10 Bulk Density tanah**

Bulk density tanah merupakan petunjuk kepadatan tanah. Semakin padat suatu tanah maka akan semakin tinggi nilai bulk density yang berarti semakin sulit untuk meloloskan air atau tanah ditembus akar tanaman. Berat isi tanah adalah suatu sifat tanah yang menggambarkan kepadatan tanah. Tanah dengan kepadatan tinggi akan sulit bagi akar tanaman untuk berkembang dan pori makro terbatas (Atmanto, 2017).

Ketika musim hujan, maka jumlah air infiltrasi akan meningkat yang berdampak pada tanah menjadi jenuh air. Saat tanah jenuh, pori tanah akan mudah hancur dan agregat tanah akan menjadi sangat lemah sehingga ketahanan tanah menurun. Secara prinsip, kejadian longsor terjadi jika gaya pendorong pada lereng bagian atas lebih besar dibanding gaya penahannya. Gaya pendorong dipengaruhi oleh intensitas hujan yang tinggi, keterjalan lereng, beban serta adanya lapisan kedap air dan berat jenis tanah (Priyono, 2015).

### 2.3 Metode Frekuensi Rasio

Metode frekuensi rasio adalah rasio probabilitas longsor dengan probabilitas non kejadian longsor untuk atribut tertentu. Metode rasio frekuensi digunakan untuk mengevaluasi tingkat longsor dan untuk menyajikan hubungan antara kejadian longsor dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di suatu wilayah tertentu. Metode frekuensi rasio adalah salah satu metode aplikasi yang hasilnya dapat dengan mudah diinterpretasikan. Pada metode ini, perbandingan luas wilayah longsor terhadap luas total yang menunjukkan nilai frekuensi rasio lebih besar dari 1 akan menunjukkan hubungan yang lebih besar antara longsor yang terjadi dengan atribut faktor kejadian tertentu (Tanh, 2019).

Metode frekuensi rasio didasarkan pada hubungan antara sebaran longsor yang diamati dan faktor-faktor yang terkait dengan kejadian longsor. Dengan menggunakan model metode frekuensi rasio, diperoleh hubungan spasial antara lokasi kejadian longsor dengan faktor-faktor terjadinya longsor. Oleh karena itu, metode frekuensi rasio untuk setiap faktor terjadinya longsor dihitung dari hubungannya dengan kejadian longsor (Pradhan, 2010 *dalam* Nusantara, 2015).

**Tabel 2-1.** Penelitian frekuensi rasio yang telah dilakukan

Penulis	Judul	Tahun
Nusantara, Y.P., Setianto, A.	Pemetaan Bahaya Tanah Longsor dengan Metode Frequency Ratio di Kecamatan Piyungan dan Pleret, Kabupaten Bantul. Daerah Istimewa Yogyakarta	2015
Linda Handayani, Alamta Singarimbun	Pemetaan Daerah Rawan Longsor di Sekitar Daerah Prospek Panas Bumi Provinsi Jawa Barat	2016
Nurul Fadilah	Analisis Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Menggunakan Metode Frekuensi Rasio di Daerah Aliran Sungai Bialo	2019
Danang Dwi Nugroho, Hary Nugroho	Analisis Kerentanan Tanah Longsor Menggunakan Metode Frequency Ratio di Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat	2020
Agnes Sarce Grizelda	Analisis Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Menggunakan Kombinasi Metode Frekuensi Rasio dan <i>Fuzzy Logic</i> di Sub DAS Jenelata, DAS Jeneberang	2020
Syaiful Umam	Aplikasi Metode Frekuensi Rasio untuk Memetakan Tingkat Kerawanan Tanah Longsor di Sub DAS Tangka	2021
Muh. Dandy Rachmat Ramadhan	Analisis Tingkat Kerawanan Tanah Longsor dengan Menggunakan Kombinasi Metode Frekuensi Ratio dan Fuzzy Logic di Sub DAS Malino DAS Jeneberang	2021

Muhammad Ichlasul Soniawan	Pemetaan Zona Kerentanan Gerakan Tanah dengan Metode Frequency Ratio di Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta	2021
Giva Havirgus Zahara, Rendy Dwi Kartiko, Imam Achmad Sadisun	Landslide Susceptibility Zonation Based On Frequency Ratio Method, in Karaha Bodas Geothermal Field, West Java	2021

---