

SKRIPSI

**PENENTUAN *TRAVEL DISTANCE* LONGSORAN
BERDASARKAN ANALISIS PUSAT DATA
LONGSORAN DI INDONESIA TAHUN 2012-2021**



**JHON PAUL TERANG IMAN HIA
NPM : 6101901121**

PEMBIMBING: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

KO-PEMBIMBING: Ir. Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

SKRIPSI

**PENENTUAN *TRAVEL DISTANCE* LONGSORAN
BERDASARKAN ANALISIS PUSAT DATA
LONGSORAN DI INDONESIA TAHUN 2012-2021**



**JHON PAUL TERANG IMAN HIA
NPM: 6101901121**

BANDUNG, 26 JULI 2023

PEMBIMBING:

KO-PEMBIMBING:


Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.


Ir. Ignatius Tommy Pratama,
S.T., M.S.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

SKRIPSI

**PENENTUAN *TRAVEL DISTANCE* LONGSORAN
BERDASARKAN ANALISIS PUSAT DATA
LONGSORAN DI INDONESIA TAHUN 2012-2021**



**JHON PAUL TERANG IMAN HIA
NPM: 6101901121**

PEMBIMBING: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.


KO-

PEMBIMBING: Ir. Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S.

PENGUJI 1: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D.

PENGUJI 2: Siska Rustiani, Ir., M.T.





**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Jhon Paul Terang Iman Hia

Tempat, tanggal lahir : Tögizita, 4 Agustus 2001

NPM : 6101901121

Judul skripsi : **PENENTUAN *TRAVEL DISTANCE***

**LONGSORAN BERDASARKAN ANALISIS
PUSAT DATA LONGSORAN DI INDONESIA
TAHUN 2012-2021**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak keserjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung, 26 Juli 2023



Jhon Paul Terang Iman Hia

**PENENTUAN *TRAVEL DISTANCE* LONGSORAN
BERDASARKAN ANALISIS PUSAT DATA LONGSORAN DI
INDONESIA TAHUN 2012-2021**

**Jhon Paul Terang Iman Hia
NPM: 6101901121**

**Pembimbing: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.
Ko-Pembimbing: Ir. Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

ABSTRAK

Tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Mengurangi dampak merugikan akibat bencana tanah longsor dapat dilakukan mitigasi dengan mengetahui potensi *travel distance* material longsor. Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui potensi *travel distance* adalah dengan analisis statistik menggunakan data kejadian tanah longsor. Penelitian ini menggunakan analisis regresi linear sederhana untuk mengetahui hubungan ketinggian (H) dengan *travel distance* (L) dan analisis regresi linear berganda untuk mengetahui hubungan ketinggian (H) dan kemiringan (θ) dengan *travel distance* (L) pada 72 data longsor di Indonesia tahun 2012-2021. Hasil analisis yang diperoleh untuk menghitung *travel distance* pada longsor translasi dengan material vulkanik adalah $L = 3,670 + 2,721H - 2,566 \tan\theta$, pada longsor rotasi dengan material vulkanik adalah $L = 4,285 \times H^{0,992} \times \tan\theta^{-0,673}$, pada *debris flow* dengan material sedimen adalah $L = 2,075 \times H^{1,333} \times \tan\theta^{-0,410}$, dan pada *debris flow* dengan material vulkanik adalah $L = 4,758 \times H^{1,037} \times \tan\theta^{-0,179}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian longsor dan kemiringan lereng secara bersama-sama memberikan pengaruh pada *travel distance* sebuah longsor. *Error* yang diperoleh di dalam penelitian ini memberikan hasil yang lebih kecil dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Qarinur (2015).

Kata kunci : analisis regresi, kemiringan lereng, ketinggian longsor, , material longsor, mitigasi, tanah longsor, *travel distance*.

**DETERMINATION OF LANDSLIDE TRAVEL DISTANCE
BASED ON ANALYSIS OF LANDSLIDES DATA CENTERS IN
INDONESIA IN 2012-2021**

**Jhon Paul Terang Iman Hia
NPM: 6101901121**

**Advisor: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.
Co-Advisor: Ir. Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM**

(Accredited by SK BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

**BANDUNG
JULY 2023**

ABSTRACT

The impact of landslides can be mitigated by knowing the potential travel distance of the landslide material. One method that can be used to determine the potential for travel distance is statistical analysis using landslide data. This study uses simple linear regression analysis to determine the relationship between height (H) and travel distance (L) and multiple linear regression analysis to determine the relationship between height (H) and slope (θ) and travel distance (L) for 72 landslide data in Indonesia in 2012-2021. The analysis results obtained to calculate the travel distance for translational slides with volcanic material are $L = 3,670 + 2,721H - 2,566 \tan\theta$, for rotational slides with volcanic material are $L = 4,285 \times H^{0,992} \times \tan\theta^{-0,673}$, for debris flows with sedimentary material is $L = 2,075 \times H^{1,333} \times \tan\theta^{-0,410}$, and in debris flow with volcanic material is $L = 4,758 \times H^{1,037} \times \tan\theta^{-0,179}$. The results showed that the height of the avalanche and the slope of the slope together have an influence on the travel distance of a landslide. The error obtained in this study gave smaller results compared to previous research by Qarinur (2015).

Keywords: height of the slide, landslide, landslide material, mitigation, regression analysis, slope angle, travel distance.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat memulai dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penentuan *Travel Distance* Longsoran Berdasarkan Analisis Pusat Data Longsoran di Indonesia Tahun 2012-2021” dengan baik. Skripsi ini ditulis dan diajukan untuk memenuhi salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis juga bersyukur atas kehadiran pihak-pihak yang telah membimbing, membantu, menemani, mendoakan, dan memotivasi penulis sehingga mampu melewati rintangan baik yang besar maupun kecil dalam proses penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:


1. Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, saran, waktu, tenaga, dan ilmu pengetahuan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Ir. Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S. selaku dosen ko-pembimbing yang telah mendampingi, memberikan saran, waktu, tenaga, dan ilmu pengetahuan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan staff pengajar KBI Geoteknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah membantu dengan memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan Bandung yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
5. Papa Hezekiel Hia, Mama Klementina Yuliati Laia, dan seluruh keluarga yang telah mendoakan dan memberikan dukungan dalam segala bentuk kepada penulis selama masa perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
6. Andrian Putra Arifin yang telah berjuang bersama penulis selama proses penulisan skripsi ini.
7. Ardinata, Aziz, Bryan, Christina, Darryl, Delfi, Filbert, Kenny, Melati, dan Theresia yang telah bersama menemani penulis selama masa perkuliahan dan penulisan skripsi ini.

8. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan.
9. Pak Bejo dan Bu Rasmi selaku penjaga kosan yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan.
10. Seluruh pihak-pihak lainnya yang telah memberikan kontribusi dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan.

Penulis menyadari bahwa terdapat ketidaksempurnaan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang dapat membangun agar memberikan dampak yang lebih baik lagi. Terima kasih.

Bandung, 19 Juli 2023




Jhon Paul Terang Iman Hia

6101901121

DAFTAR ISI

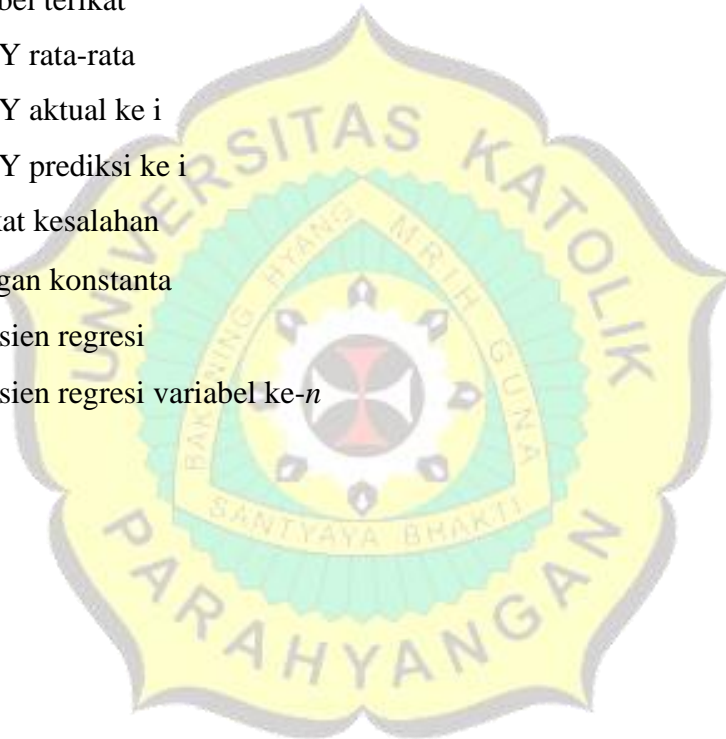
LEMBAR PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Inti Permasalahan	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Lingkup Penelitian	2
1.5. Metode Penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1. Pengertian Tanah Longsor	5
2.2. Penyebab Tanah Longsor	5
2.3. Jenis Tanah Longsor	6
2.4. Material Penyusun Lereng	8
2.5. Mitigasi Bencana Tanah Longsor	9
2.6. <i>Travel Distance</i>	10
2.7. Analisis Regresi Linear	12

2.8.	Uji Kelayakan Model Regresi	15
2.8.1.	Koefisien Determinasi (R^2).....	15
2.8.2.	Uji t	15
2.8.3.	Uji F	15
2.8.4.	MAPE.....	16
2.9.	Penelitian Terdahulu.....	16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		18
3.1.	Jenis Penelitian	18
3.2.	Sumber Data	18
3.3.	Metode Pengumpulan Data	18
3.4.	Variabel yang Digunakan.....	20
3.5.	Metode Analisis.....	21
3.6.	Pengujian Hasil Analisis	23
BAB 4 HASIL ANALISIS		25
4.1.	Sebaran Data.....	25
4.2.	Uji Asumsi Klasik	26
4.2.1.	Uji Normalitas.....	26
4.2.2.	Uji Multikolinearitas	36
4.2.3.	Uji Heteroskedastisitas.....	38
4.3.	Model Regresi	46
4.3.1.	Longsoran Translasi Vulkanik	46
4.3.2.	Longsoran Rotasi Vulkanik	47
4.3.3.	<i>Debris Flow</i> Sedimen.....	49
4.3.4.	<i>Debris Flow</i> Vulkanik.....	50
4.4.	Uji t, Uji F, dan Koefisien Determinasi.....	52
4.4.1.	Longsoran Translasi Vulkanik	52

4.4.2.	Longsor Rotasi Vulkanik	54
4.4.3.	<i>Debris Flow</i> Sedimen.....	56
4.4.4.	<i>Debris Flow</i> Vulkanik.....	59
4.5.	Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.....	61
4.5.1.	Longsor Translasi Vulkanik	61
4.5.2.	Longsor Rotasi Vulkanik	62
4.5.3.	<i>Debris Flow</i> Sedimen.....	63
4.5.4.	<i>Debris Flow</i> Vulkanik.....	64
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		65
5.1.	Kesimpulan.....	65
5.2.	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN.....		70
LAMPIRAN 1 <i>DATASET</i> MODEL.....		70
LAMPIRAN 2 <i>DATASET</i> PENGUJIAN.....		77
LAMPIRAN 3 TABEL T DAN TABEL F.....		79

DAFTAR NOTASI

- H : Ketinggian longsor
k : Jumlah variabel bebas
L : *Travel distance*
n : Jumlah data
 R^2 : Koefisien determinasi
X : Variabel bebas
 X_n : Variabel ke- n
Y : Variabel terikat
 \bar{Y} : Nilai Y rata-rata
 Y_i : Nilai Y aktual ke i
 \hat{Y}_i : Nilai Y prediksi ke i
 α : Tingkat kesalahan
 β_0 : Bilangan konstanta
 β_1 : Koefisien regresi
 β_n : Koefisien regresi variabel ke- n



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram alir penelitian.....	4
Gambar 2.1	Ilustrasi <i>fall</i>	6
Gambar 2.2	Ilustrasi <i>topple</i>	6
Gambar 2.3	Ilustrasi longsoran (a) rotasi dan (b) translasi	7
Gambar 2.4	Ilustrasi <i>spread</i>	7
Gambar 2.5	Ilustrasi <i>flow</i>	8
Gambar 2.6	<i>Travel distance</i> menurut Guo (2014)	10
Gambar 2.7	<i>Travel distance</i> menurut Fell et.al. (2000)	11
Gambar 2.8	Ilustrasi pergerakan material longsoran (Fell et.al, 2000).....	11
Gambar 2.9	<i>Travel distance</i> menurut Qarinur (2015)	11
Gambar 3.1	Penampang gerakan tanah pada lokasi tanah longsor	19
Gambar 3.2	Pengukuran <i>travel distance</i> pada peta situasi gerakan tanah menggunakan Google Earth Pro	19
Gambar 3.3	Contoh grafik histogram residual pada output SPSS	22
Gambar 3.4	Contoh normal plot pada output SPSS.....	22
Gambar 3.5	Contoh <i>Scatterplot</i> nilai prediksi variabel terikat dengan residualnya pada output SPSS.....	23
Gambar 4.1	Sebaran lokasi data tanah longsor	25
Gambar 4.2	Histogram distribusi residual untuk hubungan H (m) dengan L (m) pada longsoran translasi dengan material vulkanik	26
Gambar 4.3	Normal plot variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dengan L (m) pada longsoran translasi dengan material vulkanik.....	26
Gambar 4.4	Histogram distribusi residual untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) pada longsoran translasi dengan material vulkanik	27
Gambar 4.5	Normal plot variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) pada longsoran translasi dengan material vulkanik.....	27

Gambar 4.6	Histogram distribusi residual untuk hubungan H (m) dengan L (m) pada longsoran rotasi dengan material vulkanik.....	28
Gambar 4.7	Normal plot variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dengan L (m) pada longsoran rotasi dengan material vulkanik	29
Gambar 4.8	Histogram distribusi residual untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) pada longsoran rotasi dengan material vulkanik..	30
Gambar 4.9	Normal plot variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) pada longsoran rotasi dengan material vulkanik.....	30
Gambar 4.10	Histogram distribusi residual untuk hubungan H (m) dengan L (m) pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen	31
Gambar 4.11	Normal plot variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dengan L (m) pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen....	31
Gambar 4.12	Histogram distribusi residual untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material sedimen	32
Gambar 4.13	Normal plot variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material sedimen	32
Gambar 4.14	Histogram distribusi residual untuk hubungan H (m) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material vulkanik	33
Gambar 4.15	Normal plot variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dengan L (m) pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik ...	34
Gambar 4.16	Histogram distribusi residual untuk H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material vulkanik	35
Gambar 4.17	Normal plot variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material vulkanik	35
Gambar 4.18	<i>Scatterplot</i> variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dengan L (m) longsoran translasi dengan material vulkanik	38

Gambar 4.19	<i>Scatterplot</i> variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) longsoran translasi dengan material vulkanik.....	39
Gambar 4.20	<i>Scatterplot</i> variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dengan L (m) longsoran rotasi dengan material vulkanik....	40
Gambar 4.21	<i>Scatterplot</i> variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) longsoran rotasi dengan material vulkanik.....	41
Gambar 4.22	<i>Scatterplot</i> variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material sedimen	42
Gambar 4.23	<i>Scatterplot</i> variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material sedimen	43
Gambar 4.24	<i>Scatterplot</i> variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material vulkanik.....	44
Gambar 4.25	<i>Scatterplot</i> variabel terikat dengan residualnya untuk hubungan H (m) dan θ ($^{\circ}$) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material vulkanik	45
Gambar 4.26	Grafik hubungan H (m) dengan L (m) longsoran translasi dengan material vulkanik.....	46
Gambar 4.27	Grafik hubungan H (m) dengan L (m) longsoran rotasi dengan material vulkanik.....	48
Gambar 4.28	Grafik hubungan H (m) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material sedimen	49
Gambar 4.29	Grafik hubungan H (m) dengan L (m) <i>debris flow</i> dengan material sedimen	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Travel distance berdasarkan jenis longsoran menurut Qarinur (2015)	17
Tabel 3.1	Contoh tabel <i>Coefficients</i> pada output SPSS	21
Tabel 3.2	Contoh tabel hasil uji normalitas pada output SPSS.....	22
Tabel 3.3	Contoh tabel hasil uji Glejser pada output SPSS	23
Tabel 3.4	Contoh tabel <i>Model Summary</i> untuk melihat nilai R^2 output SPSS	24
Tabel 3.5	Contoh tabel ANOVA untuk melihat nilai F	24
Tabel 4.1	Hasil uji normalitas untuk hubungan H dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik	26
Tabel 4.2	Hasil uji normalitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik	28
Tabel 4.3	Hasil uji normalitas untuk hubungan H dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik	29
Tabel 4.4	Hasil uji normalitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik	30
Tabel 4.5	Hasil uji normalitas untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen	31
Tabel 4.6	Hasil uji normalitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen.....	33
Tabel 4.7	Hasil uji normalitas untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik.....	34
Tabel 4.8	Hasil uji normalitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik.....	35
Tabel 4.9	Hasil uji multikolinearitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik.....	36
Tabel 4.10	Hasil uji multikolinearitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik	37
Tabel 4.11	Hasil uji multikolinearitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen.....	37

Tabel 4.12	Hasil uji multikolinieritas untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik.....	38
Tabel 4.13	Hasil uji heteroskedastitas untuk hubungan H dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik.....	39
Tabel 4.14	Hasil uji heteroskedastitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik.....	39
Tabel 4.15	Hasil uji heteroskedastitas untuk hubungan H dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik	40
Tabel 4.16	Hasil uji heteroskedastitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik	41
Tabel 4.17	Hasil uji heteroskedastitas untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen.....	42
Tabel 4.18	Hasil uji heteroskedastitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen.....	43
Tabel 4.19	Hasil uji heteroskedastitas untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik.....	44
Tabel 4.20	Hasil uji heteroskedastitas untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik.....	45
Tabel 4.21	Hasil regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik.....	46
Tabel 4.22	Hasil regresi linear berganda untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik.....	47
Tabel 4.23	Hasil regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik	47
Tabel 4.24	Hasil regresi linear berganda untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik	48
Tabel 4.25	Hasil regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen.....	49
Tabel 4.26	Hasil regresi linear berganda untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen.....	50
Tabel 4.27	Hasil regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik.....	50

Tabel 4.28	Koefisien determinasi model regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik	52
Tabel 4.29	Uji F untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik.....	53
Tabel 4.30	Koefisien determinasi model regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik	54
Tabel 4.31	Koefisien determinasi model regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik.....	54
Tabel 4.32	Uji F untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik	55
Tabel 4.33	Koefisien determinasi model regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik.....	56
Tabel 4.34	Koefisien determinasi model regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen	57
Tabel 4.35	Uji F untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen	58
Tabel 4.36	Koefisien determinasi model regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen	58
Tabel 4.37	Koefisien determinasi model regresi linear sederhana untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik	59
Tabel 4.38	Uji F untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik	60
Tabel 4.39	Koefisien determinasi model regresi linear berganda untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik.....	61
Tabel 4.40	MAPE untuk hubungan H dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik	61
Tabel 4.41	MAPE untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran translasi dengan material vulkanik.....	62
Tabel 4.42	MAPE untuk hubungan H dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik	62
Tabel 4.43	MAPE untuk hubungan H dan θ dengan L pada longsoran rotasi dengan material vulkanik.....	62

Tabel 4.44	MAPE untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen	63
Tabel 4.45	MAPE untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material sedimen	63
Tabel 4.46	MAPE untuk hubungan H dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik	64
Tabel 4.47	MAPE untuk hubungan H dan θ dengan L pada <i>debris flow</i> dengan material vulkanik	64
Tabel L.1	<i>Dataset</i> model longsor translasi dengan material vulkanik	70
Tabel L.2	<i>Dataset</i> model longsor rotasi dengan material vulkanik.....	71
Tabel L.3	<i>Dataset</i> model <i>debris flow</i> dengan material sedimen	72
Tabel L.4	<i>Dataset</i> model <i>debris flow</i> dengan material vulkanik	73
Tabel L.5	<i>Dataset</i> pengujian longsor translasi dengan material vulkanik ...	77
Tabel L.6	<i>Dataset</i> pengujian longsor rotasi dengan material vulkanik.....	77
Tabel L.7	<i>Dataset</i> pengujian <i>debris flow</i> dengan material sedimen	78
Tabel L.8	<i>Dataset</i> pengujian <i>debris flow</i> dengan material vulkanik.....	78
Tabel L.9	Tabel t	79
Tabel L.10	Tabel F	80

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 <i>DATASET</i> MODEL	70
LAMPIRAN 2 <i>DATASET</i> PENGUJIAN	77
LAMPIRAN 3 TABEL T DAN TABEL F.....	79



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana alam tanah longsor di Indonesia merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, dalam kurun waktu 2013-2022 terdapat total 7787 kejadian bencana alam tanah longsor yang telah dicatat oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Bencana tanah longsor dalam kurun waktu tersebut telah memberikan dampak kerugian antara lain korban meninggal sebanyak 1548 jiwa dengan jumlah korban terbesar dalam satu kejadian adalah 99 jiwa, korban hilang sebanyak 211 orang dengan jumlah terbesar dalam satu kejadian adalah 21 orang, korban terluka sebanyak 1.530 orang dengan jumlah terbesar dalam satu kejadian adalah 35 orang, rumah rusak sebanyak 33.131 rumah dengan jumlah terbesar dalam satu kejadian adalah 4.690 rumah, dan fasilitas umum rusak sebanyak 1.380 fasilitas dengan jumlah terbesar dalam satu kejadian adalah 44 fasilitas.

Dampak kerusakan oleh material tanah longsor dapat dikurangi apabila jarak potensi *travel distance* suatu longsor diketahui. Hal ini dapat dilakukan oleh pemerintah dan praktisi untuk mempertimbangkan pembangunan kawasan atau infrastruktur di dekat lereng. Penelitian terhadap panjang *travel distance* dapat dilakukan dengan pemodelan numerik (Wong dan Ho, 1996), model laboratorium atau model statistik (McKinnon, 2010).

Menurut McKinnon (2010), pemodelan *travel distance* dengan model statistik dapat dilakukan dengan mudah karena tidak membutuhkan komputasi yang rumit. Model statistik dalam penentuan panjang *travel distance* dilakukan dengan korelasi empiris terhadap variabel-variabel yang telah dicatat pada peristiwa gerakan tanah yang telah terjadi sebelumnya. Variabel yang dapat dikorelasikan dengan panjang *travel distance* antara lain tinggi longsor (H), sudut kemiringan lereng (θ), volume material longsor (V), jenis material, karakteristik geologi dan geomorfologi (Moncayo dan Avila, 2023). Namun, korelasi empiris yang diperoleh dari pemodelan statistik merupakan persamaan lokal yang hanya berlaku pada daerah atau wilayah dimana peristiwa tanah longsor dicatat. Sehingga untuk

penelitian pada wilayah lain dibutuhkan studi terhadap data peristiwa longsor disekitarnya (Moncayo dan Avila, 2023). Maka, dalam penelitian ini dilakukan pemodelan regresi untuk memprediksi *travel distance* longsor di wilayah Indonesia.

1.2. Inti Permasalahan

Inti permasalahan dalam skripsi ini adalah penentuan *travel distance* dari longsor yang terjadi di Indonesia pada tahun 2012-2021.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam skripsi ini adalah memperoleh model empiris yang dapat memprediksi *travel distance* dari sebuah longsor di Indonesia sebagai mitigasi untuk menghindari kerusakan bangunan akibat material longsor berdasarkan data *historical* berbagai longsor di Indonesia dan mengetahui variabel yang memiliki pengaruh pada *travel distance* sebuah longsor.

1.4. Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data longsor yang terjadi di Indonesia dalam kurun waktu 2012-2021 yang telah dicatat oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG).
2. Longsor yang diambil sebagai sampel adalah longsor alam dengan jenis longsor rotasi, translasi, dan *debris flow*.
3. Variabel bebas yang digunakan adalah ketinggian longsor dan kemiringan lereng.
4. Penyebab longsor yang digunakan adalah curah hujan dan gempa bumi.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

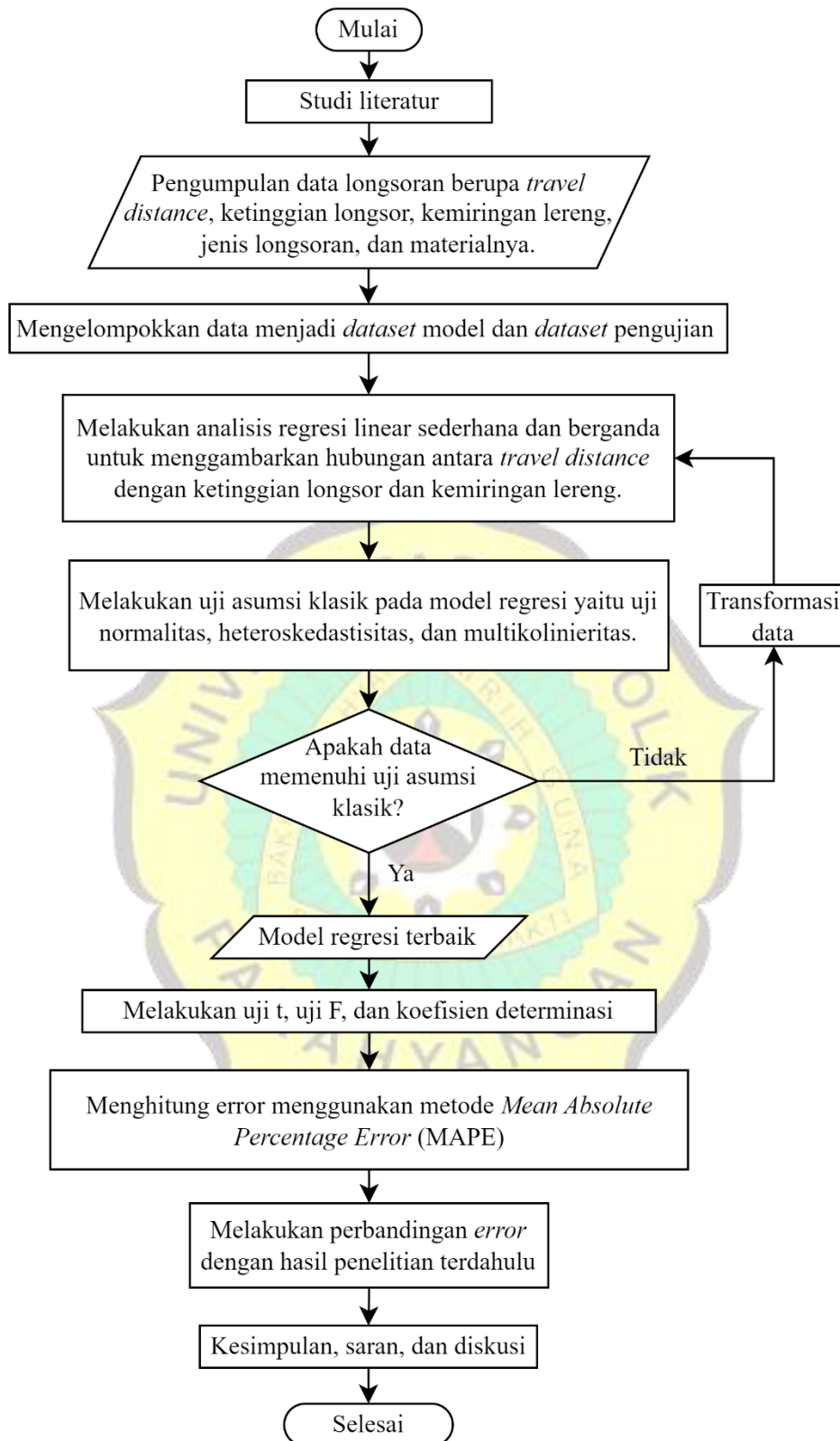
1. Mengumpulkan data longsor yang telah dicatat oleh PVMBG berupa tinggi longsor, kemiringan lereng, *travel distance*, dan penyebab longsor.
2. Mengelompokkan data menjadi *dataset* model dan *dataset* pengujian.

3. Melakukan analisis regresi linear sederhana dan regresi linear berganda untuk memperoleh model yang menyatakan pengaruh variabel bebas (ketinggian longsoran dan kemiringan lereng) terhadap variabel terikat (*travel distance*).
4. Melakukan pengujian asumsi klasik pada *dataset* model, yaitu uji normalitas, heteroskedastisitas, dan multikolinieritas.
5. Mengevaluasi hasil regresi dengan uji t, uji F, dan koefisien determinasi.
6. Menghitung *error* pada model regresi yang dihasilkan menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada *dataset* pengujian kemudian melakukan perbandingan dengan model hasil penelitian terdahulu.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan mengikuti pedoman penulisan yang berlaku pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan, yaitu:

1. **BAB 1 PENDAHULUAN**
Membahas mengenai latar belakang inti permasalahan, tujuan penulisan, lingkup penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan penelitian.
2. **BAB 2 DASAR TEORI**
Membahas teori-teori sebagai landasan untuk mendukung penelitian yang meliputi metode-metode dan asumsi-asumsi statistik dalam pengolahan data dan mekanisme terjadinya longsoran.
3. **BAB 3 METODE PENELITIAN**
Menjelaskan metode yang dilakukan dalam pengumpulan, pengelompokkan, dan pengolahan data untuk analisis
4. **BAB 4 HASIL ANALISIS**
Melampirkan hasil uji asumsi klasik, hasil model regresi, menghitung presentase *error* model yang dihasilkan terhadap data pengujian, dan membandingkan dengan persentase *error* model hasil penelitian sebelumnya.
5. **BAB 5 KESIMPULAN**
Menyimpulkan hasil analisis dan memberikan saran untuk membantu penelitian selanjutnya.



Gambar 1.1 Diagram alir penelitian