

SKRIPSI

**SIMULASI PERGERAKAN TANAH DAN SARAN
TINDAKAN MITIGASI DI DESA SIRNARESMI,
SUKABUMI DENGAN MENGGUNAKAN
PROGRAM FLO-2D DAN RAMMS**



**IGNASIUS ALVIN YO
NPM : 2015410082**

PEMBIMBING: Budijanto Widjaja, Ph.D

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi berdasarkan SK-BAN PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

SKRIPSI

**SIMULASI PERGERAKAN TANAH DAN SARAN TINDAKAN
MITIGASI DI DESA SIRNARESMI, SUKABUMI DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM FLO-2D DAN RAMMS**



**IGNASIUS ALVIN YO
NPM: 2015410082**

PEMBIMBING

Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi berdasarkan SK-BAN PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)**

**JUNI
2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Ignasius Alvin Yo

NPM : 2015410082

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: Simulasi Pergerakan Tanah dan Saran Tindakan Mitigasi dengan Menggunakan Program Flo-2D dan RAMMS adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Seluruh data praktikum adalah benar-benar diambil dari praktikum di laboratorium geoteknik Universitas Katolik Parahyangan, Kota Bandung, dalam jangka waktu mulai dari minggu ketiga Bulan Januari hingga minggu ketiga Bulan April 2019. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Juni 2019



Ignasius Alvin Yo

2015410082

**SIMULASI PERGERAKAN TANAH DAN SARAN TINDAKAN
MITIGASI DI DESA SIRNARESMI, SUKABUMI DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM
FLO-2D DAN RAMMS**

**Ignasius Alvin Yo
NPM: 2015410082**

Pembimbing: Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi berdasarkan SK-BAN PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

ABSTRAK

Pada 31 Desember 2019, terjadi peristiwa longsor pada Desa Sirnaresmi, Sukabumi. Peristiwa ini mengakibatkan 32 orang meninggal dan 29 orang rusak berat. Total area yang terdampak mencapai 10,6 ha. Tanah pada lokasi deposisi diuji pada laboratorium untuk mengetahui parameter tanah dan parameter reologi, khususnya viskositas (η) dan *yield stress* (τ_y). Berdasarkan karakteristik tanah pada lokasi deposisi dan data geomorfologi lokasi kejadian longsor, jenis longsor pada Desa Sirnaresmi termasuk jenis aliran tanah (*mudflow*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui durasi, kecepatan, dan tebal longsor dengan menyimulasi longsor yang terjadi dan mengetahui saran mitigasi bencana yang dapat dilakukan. Simulasi longsor dilakukan dengan menggunakan dua program, yaitu Flo-2D dan RAMMS. Ada lima skenario longsor yang disimulasi berdasarkan nilai indeks likuiditas tanah. Indeks likuiditas yang disimulasi adalah 0,8; 0,9; 1; 1,1; 1,2. Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan, diperoleh hasil simulasi yang paling menyerupai kondisi nyata di lapangan adalah simulasi dengan menggunakan program Flo-2D dengan indeks likuiditas tanah sebesar 0,8. Tebal longsor pada Desa Sirnaresmi adalah 0,5 m – 4m dan kecepatan aliran yang terjadi adalah 2,8 m/s - 19,8 m/s dengan durasi berkisar dua menit. Saran mitigasi bencana adalah warga disarankan untuk direlokasi ke daerah yang lebih aman dari bencana longsor.

Kata kunci: aliran tanah, viskositas, *yield stress*, indeks likuiditas, Flo-2D, RAMMS.

**MUDFLOW SIMULATION AND IT'S MITIGATION PLAN IN
SIRNARESMI VILLAGE, SUKABUMI
USING FLO-2D AND RAMMS**

**Ignasius Alvin Yo
NPM: 2015410082**

Advisor: Budijanto Widjaja, Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK-BAN PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNE 2019**

ABSTRACT

On December 31st 2019, a landslide occurred at Garehong, Sirnaresmi Village, Sukabumi. In total, thirty-two people were dead and twenty-nine houses were heavily damaged. The total area of the landslide was 10,6 ha. Soil at the deposition area was tested at the laboratory to figure the soil parameters and rheologic parameters, mainly viscosity (η) and yield stress (τ_y). Based on the soil characteristics and geomorphology of the site, the landslide type that occurred in Sirnaresmi village was mudflow. The objective of this study is to verify the time duration, speed, and thickness of the mudflow by simulating the mudflow that occurred. In order to achieve this goal, the simulation of the mudflow is done by using two programs, which are Flo-2D and RAMMS. There were five scenarios that were simulated on both programs based on different Liquidity Index (LI) of the mudflow. Five LI values that simulated were 0,8; 0,9; 1; 1,1; 1,1; 1,2. The scenario that is close to replicate the real condition on the site is the simulation using Flo-2D with liquidity index of 0,8. The flow depth is around 0,5 m – 4m and the mudflow speed is around 2,8 m/s - 19,8 m/s with the duration of about two minutes. The mitigation action that is recommended is to relocate the victims to a location that is safe from landslide calamity.

Keywords: Mudflow, viscosity, yield stress, liquidity index, Flo-2D, RAMMS.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Simulasi Pergerakan Tanah dan Saran Tindakan Mitigasi di Desa Sirnaresmi, Sukabumi dengan Menggunakan Program Flo-2D dan RAMMS. Skripsi ini merupakan salah satu syarat lulus program sarjana di program studi teknik sipil, fakultas teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Selama proses penulisan skripsi ini, banyak hambatan yang telah dialami oleh penulis. Akan tetapi, penulis sangat bersyukur atas hadirnya orang-orang yang sangat membantu penulis untuk mengatasi berbagai hambatan tersebut. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terima kasih kepada orang-orang tersebut, yaitu:

1. Papa, mama, dan dan saudara-saudara kandung penulis yang selalu memberi dukungan dalam berbagai bentuk dan dalam berbagai situasi dan kondisi.
2. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D, selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing dan mendampingi penulis dalam segala proses penulisan skripsi, dimulai dari *site visit* dan asistensi, hingga penyempurnaan penulisan skripsi.
3. Seluruh dosen dan staff pengajar KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan selaku dosen penguji untuk segala kritik, masukan, dan sarannya.
4. Andra Ardiana, S.T. dan Bapak Yudi selaku karyawan laboratorium geoteknik yang sangat membantu penulis dalam melakukan uji laboratorium.
5. Pak Bambang yang telah membantu mendigitasi peta lokasi kejadian longsoran menjadi *digital terrain map* (DTM).
6. Kevin Arya, Venessa Amanda, Yonathan Dwitama, Yohanes Suryadinata, Margharet Febiyanti, dan Bella Fauziah yang telah berjuang bersama penulis dari awal hingga akhir proses penulisan skripsi.
7. Kevin Martandi, Vinna Fransiska Chou, Angeline Priscilla, dan Vincent Justin, Kevin Suryo selaku rekan yang selalu memberikan saran dan masukan selama proses penulisan skripsi.
8. Dzaky Mahesa Wibowo yang telah mengajarkan pengoperasian program Flo-2D sehingga penulis dapat mengoperasikan program dengan baik.

9. Marcellino Arifin yang telah membantu analisis yang dilakukan penulis khususnya dalam memodelkan rumah warga pada Kampung Garehong.
10. Nathania Riyanto S.T., Albert Johan S.T, sebagai senior yang memberi masukan kepada penulis berkaitan dengan penulisan skripsi ini.
11. Seluruh civitas akademika Universitas Katolik Parahyangan, khususnya program studi teknik sipil.

Penulis menyadari kelemahan, kekurangan, dan ketidaksempurnaan yang dilakukan selama proses penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar kedepannya dapat menjadi lebih baik lagi. Terima kasih.

Bandung, Juni 2019



Ignasius Alvin Yo

2015410082

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Lingkup Penelitian	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-2
1.6 Sistematika Penulisan	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Konsistensi Tanah	2-1
2.2 Korelasi uji DCPT terhadap kuat geser tak teralir (S_U)	2-1
2.3 Pergerakan Tanah.....	2-2
2.3.1 Jenis-jenis Longsoran	2-4
2.3.2 Aliran Tanah (<i>Mudflow</i>)	2-6
2.3.3 Mitigasi Longsoran.....	2-8
2.4 Reologi	2-9
2.4.1 Viskositas	2-9
2.4.2 <i>Yield Stress</i>	2-10
2.5 Model Plastis Bingham	2-11
2.6 Model Friksi Fluida Voellmy.....	2-12
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1
3.1 Deskripsi Lokasi Longsoran	3-1
3.2 Penentuan parameter tanah	3-8

3.2.1 Uji <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> (DCP)	3-8
3.2.2 Uji Kadar Air Alami	3-9
3.2.3 Uji Berat Jenis (G_s).....	3-9
3.2.4 Uji Saringan	3-10
3.2.5 Uji Hidrometer	3-11
3.2.6 Uji batas cair oven	3-11
3.2.7 Uji <i>Fall Cone Penetrometer</i>	3-12
3.2.8 Uji <i>Flowbox</i>	3-13
3.3 Program Flo-2D.....	3-16
3.4 Program RAMMS	3-19
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	4-1
4.1 Deskripsi Penyebab dan Proses Terjadinya Longsoran	4-1
4.2 Parameter Tanah.....	4-3
4.3 Simulasi dengan Menggunakan Program Flo-2D	4-9
4.3.1 Parameter Masukkan Program Flo-2D	4-10
4.3.2 Simulasi Pergerakan Tanah Skenario 1 (LI=0,8).....	4-11
4.3.3 Simulasi Pergerakan Tanah Skenario 2 (LI=0,9).....	4-12
4.3.4 Simulasi Pergerakan Tanah Skenario 3 (LI=1).....	4-14
4.3.5 Simulasi Pergerakan Tanah Skenario 4 (LI=1,1).....	4-15
4.3.6 Simulasi Pergerakan Tanah Skenario 5 (LI=1,2).....	4-16
4.3.7 Pembahasan Hasil Simulasi dengan Program Flo-2D	4-17
4.4 Simulasi dengan Menggunakan Program RAMMS	4-18
4.4.1 Parameter Masukkan Program RAMMS	4-18
4.4.2 Simulasi Longsoran Skenario 1 (LI=0,8).....	4-19
4.4.3 Simulasi Longsoran Skenario 2 (LI=0,9).....	4-20
4.4.4 Simulasi Longsoran Skenario 3 (LI=1).....	4-21
4.4.5 Simulasi Longsoran Skenario 4 (LI=1,1).....	4-22
4.4.6 Simulasi Longsoran Skenario 5 (LI=1,2).....	4-23

4.4.7 Pembahasan Hasil Simulasi dengan Program RAMMS.....	4-24
4.5 Perbandingan Hasil Simulasi Program Flo-2D dengan Program RAMMS	4-25
4.6 Hubungan Waktu terhadap Ketebalan Longsoran	4-28
4.6.1 Hubungan Waktu terhadap Ketebalan Longsoran Zona A-1	4-29
4.6.2 Hubungan Waktu terhadap Ketebalan Longsoran Zona A-2.....	4-32
4.6.3 Hubungan Waktu terhadap Ketebalan Longsoran Zona A-3	4-34
4.7 Saran Tindakan Mitigasi Longsoran	4-37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN 1.....	1
LAMPIRAN 2.....	1
LAMPIRAN 3.....	1
LAMPIRAN 4.....	1
LAMPIRAN 5.....	1
LAMPIRAN 6.....	1
LAMPIRAN 7.....	1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$^{\circ}\text{C}$: Derajat Celcius
BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
CBR	: <i>California Bearing Ratio</i>
DCPT	: <i>Dynamic Cone Penetrometer Test</i>
ESDM	: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
g	: Gram
G_s	: Berat Jenis
K	: Tahanan aliran laminer / <i>Laminar flow resistance</i>
LI	: <i>Liquidity Index</i> /Indeks Likuiditas
LL	: <i>Liquid Limit</i> /batas cair
n	: Nilai koefisien manning
PI	: <i>Plasticity Index</i>
PL	: <i>Plastic Limit</i> /Batas Plastis
w	: Kadar Air
W_s	: Berat tanah kering
W_w	: Berat air
α	: koefisien input program Flo-2D
β	: Eksponen input program Flo-2D
γ	: Berat Isi
γ_s	: Berat Isi Butir Tanah
η	: Viskositas
μ	: friksi <i>dry-Coulomb</i>
ζ	: friksi <i>viscous-turbulen</i>
τ	: Tegangan geser
τ_y	: <i>yield stress</i>
τ_{zi}	: <i>shear stress resistance</i>
ϕ_b	: <i>bulk basal friction angle</i>
Φ	: kemiringan lereng
ϕ	: sudut geser dalam
N_0	: <i>yield stress</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta lokasi sebelum dan sesudah kejadian longsor (BNPB, 2019).	1-1
Gambar 1.2 Diagram alir penelitian	1-4
Gambar 2.1 Batas-batas Atterberg (Das, 2013).....	2-1
Gambar 2.2 Grafik hubungan DCP-CBR (Scala, 1959).....	2-2
Gambar 2.3 Sketsa tahapan pergerakan <i>mudflow</i> (Widjaja dan Lee, 2013).....	2-7
Gambar 2.4 Grafik hubungan kecepatan terhadap waktu pada analisis <i>mudflow</i> (Widjaja dan Lee, 2013).....	2-7
Gambar 2.5 Diagram sederhana model Bingham (Barnes, 2000).....	2-11
Gambar 3.1 Tampak atas lokasi sebelum kejadian longsor (BNPB, 2019)....	3-1
Gambar 3.2 Pembagian zona longsor (BNPB, 2019)	3-2
Gambar 3.3 Peta geologi regional Kabupaten Sukabumi (ESDM, 2019).	3-3
Gambar 3.4 Peta zona pergerakan tanah (ESDM, 2019).....	3-3
Gambar 3.5 Frekuensi kejadian longsor pada Kabupaten Sukabumi periode 2008-Mei 2019.	3-4
Gambar 3.6 Peta kontur lokasi longsor (<i>Google Map</i> , 2019).....	3-5
Gambar 3.7 Sketsa kejadian longsor (ESDM, 2019).....	3-5
Gambar 3.8 Tampak atas lokasi longsor (BNPB, 2019).....	3-5
Gambar 3.9 Penentuan panjang dan lebar longsor (BNPB, 2019)	3-6
Gambar 3.10 Jarak antara stasiun hujan Citeko dan Bogor dengan Kabupaten Sukabumi (<i>Google Map</i> , 2019).....	3-7
Gambar 3.11 Data Curah Hujan Harian Stasiun Hujan Citeko bulan Desember 2018 (BMKG, 2019).	3-8
Gambar 3.12 Rentang kemampuan FBT dalam mengukur viskositas tanah berdasarkan batas-batas Atterberg (Widjaja <i>et. al.</i> , 2014).....	3-13
Gambar 3.13 Sketsa alat uji flow box (Widjaja dan Lee, 2013).	3-14
Gambar 3.14 Sampel tanah yang akan diuji <i>flow box test</i>	3-15
Gambar 3.15 Alat uji <i>flow box test</i>	3-16
Gambar 3.16 Rekomendasi kisaran nilai K (O'Brien, 2007)	3-17
Gambar 3.17 Rekomendasi kisaran nilai n (O'Brien, 2007)	3-17
Gambar 3.18 Titik inflow dan outflow longsor	3-18

Gambar 3.19 Rekomendasi nilai ξ oleh RAMMS (RAMMS, 2017).....	3-20
Gambar 3.20 Sudut arah aliran pada program RAMMS (RAMMS, 2017).....	3-20
Gambar 3.21 Pemodelan longsoran dalam program RAMMS	3-20
Gambar 4.1 Cuplikan video detik-detik peristiwa longsoran (NN, 2019).....	4-3
Gambar 4.2 Lokasi titik pengambilan sampel dan uji lapangan (BNPB, 2019).....	4-3
Gambar 4.3 Grafik hubungan S_u terhadap kedalaman.....	4-6
Gambar 4.4 Klasifikasi jenis tanah berdasarkan USCS	4-7
Gambar 4.5 Kurva distribusi ukuran tanah	4-7
Gambar 4.6 Grafik hubungan LI terhadap η	4-9
Gambar 4.7 Grafik hubungan LI vs τ_y	4-9
Gambar 4.8 Hidrograf longsoran program Flo-2D	4-11
Gambar 4.9 Ketebalan aliran skenario 1 (LI = 0,8)	4-12
Gambar 4.10 Kecepatan aliran skenario 1 (LI=0,8)	4-12
Gambar 4.11 Ketebalan aliran skenario 2 (LI = 0,9)	4-13
Gambar 4.12 Kecepatan aliran skenario 2 (LI=0,9)	4-13
Gambar 4.13 Ketebalan aliran skenario 3 (LI = 1)	4-14
Gambar 4.14 Kecepatan aliran skenario 3 (LI=1)	4-14
Gambar 4.15 Ketebalan aliran skenario 4 (LI = 1,1)	4-15
Gambar 4.16 Kecepatan aliran skenario 4 (LI=1,1)	4-15
Gambar 4.17 Ketebalan aliran skenario 5 (LI = 1,2)	4-16
Gambar 4.18 Kecepatan aliran skenario 5 (LI=1,2)	4-16
Gambar 4.19 Ketebalan aliran skenario 1 (LI=0,8)	4-19
Gambar 4.20 Kecepatan aliran skenario 1 (LI=0,8)	4-20
Gambar 4.21 Ketebalan aliran skenario 2 (LI=0,9)	4-20
Gambar 4.22 Kecepatan aliran skenario 2 (LI=0,9)	4-21
Gambar 4.23 Ketebalan aliran skenario 3 (LI=1)	4-21
Gambar 4.24 Kecepatan aliran skenario 3 (LI=1)	4-22
Gambar 4.25 Ketebalan aliran skenario 4 (LI=1,1)	4-22
Gambar 4.26 Kecepatan aliran skenario 4 (LI=1,1)	4-23
Gambar 4.27 Ketebalan aliran skenario 5 (LI=1,2)	4-23
Gambar 4.28 Kecepatan aliran skenario 5 (LI=1,2)	4-24

Gambar 4.29 Perbandingan hasil simulasi skenario 1 program Flo-2D (a) dan RAMMS (b)	4-28
Gambar 4.30 Pembagian zona deposisi	4-28
Gambar 4.31 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-1 durasi 36 detik.....	4-30
Gambar 4.32 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-1 durasi 72 detik.....	4-30
Gambar 4.33 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-1 durasi 108 detik.....	4-31
Gambar 4.34 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-1 durasi 144 detik.....	4-31
Gambar 4.35 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-2 durasi 36 detik.....	4-32
Gambar 4.36 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-2 durasi 72 detik.....	4-33
Gambar 4.37 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-2 durasi 108 detik.....	4-33
Gambar 4.38 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-2 durasi 144 detik.....	4-34
Gambar 4.39 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-3 durasi 36 detik.....	4-35
Gambar 4.40 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-3 durasi 72 detik.....	4-35
Gambar 4.41 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-3 durasi 108 detik.....	4-36
Gambar 4.42 Grafik hubungan jarak tempuh terhadap elevasi permukaan dan ketebalan longsoran pada zona A-3 durasi 144 detik.....	4-36
Gambar 4.43 Peta Bahaya Longsoran Sirnaresmi	4-37
Gambar 4.44 Jumlah korban jiwa akibat longsoran pada Kabupaten Sukabumi (BNPB, 2019).....	4-39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi kemiringan lereng (Departemen Kehutanan, 1986)	2-3
Tabel 2.2 Jenis-jenis longsoran (Cruden dan Varnes, 1996)	2-4
Tabel 2.3 Klasifikasi longsoran berdasarkan kecepatan (Cruden dan Varnes, 1996).....	2-5
Tabel 2.4 Klasifikasi longsoran berdasarkan kedalaman (Parkash, 2012)	2-5
Tabel 2.5 Klasifikasi longsoran berdasarkan volume (Parkash, 2012).....	2-6
Tabel 3.1 Lebar per panjang longsoran	3-6
Tabel 3.2 Jenis tanah berdasarkan ukuran butirannya (ASTM, 2004)	3-11
Tabel 3.3 Faktor konus berdasarkan sudut konus (Hansbo, 1957).....	3-13
Tabel 3.4 Parameter masukkan program Flo-2D.....	3-18
Tabel 3.5 Parameter masukkan dalam program RAMMS.....	3-20
Tabel 4.1 Hasil korelasi uji DCP terhadap nilai S_u titik 1 (D-1).....	4-4
Tabel 4.2 Hasil korelasi uji DCP terhadap nilai S_u titik 2 (D-2).....	4-4
Tabel 4.3 Hasil korelasi uji DCP terhadap nilai S_u titik 3 (D-3).....	4-5
Tabel 4.4 Hasil korelasi uji DCP terhadap nilai S_u titik 4 (D-4).....	4-5
Tabel 4.5 Hasil korelasi uji DCP terhadap nilai S_u titik 5 (D-5).....	4-5
Tabel 4.6 Parameter tiga sampel tanah pada area deposisi.....	4-6
Tabel 4.7 Persentase Distribusi ukuran butir	4-8
Tabel 4.8 Parameter reologi tanah dengan 5 skenario	4-8
Tabel 4.9 Parameter masukkan program Flo-2D	4-10
Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil Simulasi Longsoran.....	4-17
Tabel 4.11 Parameter masukkan pada program RAMMS	4-19
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil Simulasi dengan Program RAMMS.....	4-24
Tabel 4.13 Perbandingan Hasil Analisis Program Flo-2D dan RAMMS Skenario 1-3.....	4-25
Tabel 4.14 Perbandingan Hasil Analisis Program Flo-2D dan RAMMS Skenario 4-5.....	4-26
Tabel 4.15 Tabel Deskripsi Peta Bahaya (O'Brien, 2007)	4-37

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Gambar Kontur 3D Lokasi Tinjauan Pergerakan Tanah.....	L1-1
LAMPIRAN 2 Hasil Uji Laboratorium Sampel Tanah Pada Lokasi Deposisi Longsoran Desa Sirnaresmi.....	L2-1
LAMPIRAN 3 Uji Flowbox Sampel 1 Longsoran Desa Sirnaresmi.....	L3-1
LAMPIRAN 4 Tabel Hubungan Ketebalan Longsoran Terhadap Waktu.....	L4-1
LAMPIRAN 4 Data Masukkan Program Flo-2D.....	L5-1
LAMPIRAN 5 Data Masukkan Program RAMMS.....	L6-1
LAMPIRAN 7 Pemodelan Rumah Warga Kampung Garehong	L7-1

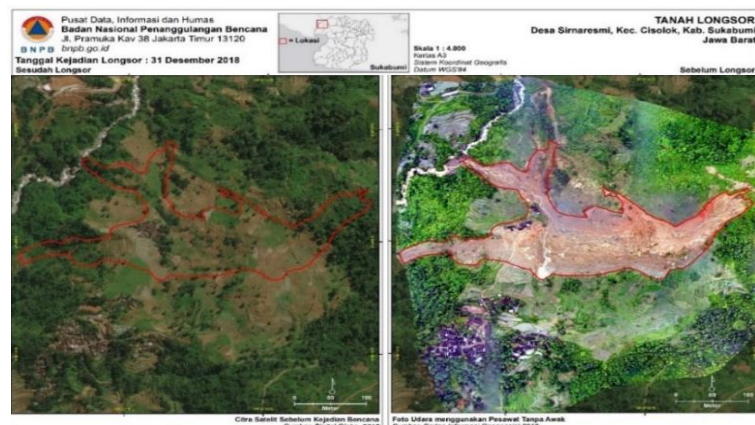
BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng dunia yaitu Eurasia, Pasifik, dan Australia yang bergerak saling menumbuk. Akibatnya, terdapat sebaran gunung api di seluruh Indonesia. Gunung api di Indonesia ada 129, angka tersebut adalah 13% dari seluruh gunung api aktif yang ada di dunia. Hasil letusan gunung api menimbulkan jenis tanah pelapukan. Tanah pelapukan yang berada di atas batuan kedap air pada punggung dengan kemiringan sedang hingga terjal berpotensi mengakibatkan tanah longsor, khususnya jika terjadi hujan dengan intensitas tinggi (VSI, 2005).

Pada penelitian ini, akan dilakukan analisis longsor yang terjadi pada Kampung Garehong, Desa Sirnaresmi, Kabupaten Sukabumi yang terjadi pada 31 Desember 2018. Peristiwa longsor mengakibatkan 32 orang meninggal dunia dan 29 rumah rusak berat. Hujan ringan sempat melanda Desa Sirnaresmi sebelum terjadi bencana longsor. Luas longsor mencapai 10,6 ha dengan panjang gawir 185 m dan panjang landaan 590 m (ESDM, 2019). Adapun kondisi lapangan Desa Sirnaresmi sebelum dan sesudah terjadi longsor adalah sebagaimana tertera pada **Gambar 1.1**. Sejak 2009 hingga 2018, telah terjadi longsor sebanyak 132 kali di kawasan Kabupaten Sukabumi (BNPB, 2019).



Gambar 1.1 Peta lokasi sebelum dan sesudah kejadian longsor (BNPB, 2019).

1.2 Inti Permasalahan

Dalam skripsi ini akan dilakukan simulasi pergerakan tanah dari *source area* menuju *deposition area* longsor yang terjadi pada Kampung Garehong, Desa Sinaresmi, Sukabumi. Simulasi dilakukan pada program Flo-2D dan RAMMS dengan lima skenario simulasi. Perbedaan antar kelima skenario adalah nilai indeks likuiditas yang divariasikan dari 0,8 LI – 1,2 LI.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui deskripsi penyebab longsor dan proses kejadian longsor.
2. Mengetahui parameter tanah dan parameter reologi longsor.
3. Mengetahui tebal dan kecepatan aliran longsor berdasarkan analisis dengan bantuan program Flo-2D dan RAMMS.
4. Memberikan saran tindakan mitigasi yang dapat dilakukan pasca kejadian longsor.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian pada skripsi ini adalah:

1. Sampel tanah yang diuji adalah sampel tanah yang diambil dari tiga titik pada *deposition area* longsor di Kampung Garehong, Desa Sinaresmi, Kabupaten Sukabumi.
2. Parameter tanah yang digunakan dalam analisis adalah kohesi, kadar air, batas plastis, batas cair, berat isi, berat jenis, *yield stress*, dan viskositas.
3. Program yang digunakan untuk melakukan analisis numerik adalah Flo-2D dan RAMMS.
4. Uji DCPT pada lima titik di *deposition area* memiliki keterbatasan panjang batang penetrasi hanya 1 m.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode-metode penelitian yang dilakukan pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Pada penelitian ini penulis melakukan studi lapangan ke lokasi longsor di Desa Sirnaresmi guna memperoleh sampel tanah dan melakukan uji lapangan.

2. Studi literatur

Penulis mengkaji buku, berita, jurnal, *paper*, dan skripsi terkait dengan topik penelitian agar mengetahui informasi dan pengetahuan terkait dengan permasalahan yang diteliti.

3. Uji laboratorium

Penulis melakukan uji laboratorium agar mengetahui parameter reologi dan parameter sifat fisis tanah yang dibutuhkan untuk analisis.

4. Pengolahan data dan analisis

Berdasarkan data primer dan sekunder yang diperoleh, penulis akan mengolah data dan melakukan analisis untuk mengetahui jenis, penyebab, dan proses kejadian longsor.

5. Simulasi

Peneliti melakukan simulasi dalam menganalisis permasalahan yang diteliti. Simulasi akan dilakukan dengan cara membuat model skala kecil dan mereka ulang kejadian longsor di dalam program Flo-2D dan RAMMS.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab 1 memuat latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir penelitian.

BAB 2 STUDI PUSTAKA

Bab 2 berisi landasan teori yang digunakan dalam penelitian.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab 3 berisi informasi deskripsi lokasi pergerakan tanah, prosedur penentuan parameter tanah, data masukkan, dan prosedur simulasi dengan program flo-2D dan RAMMS.

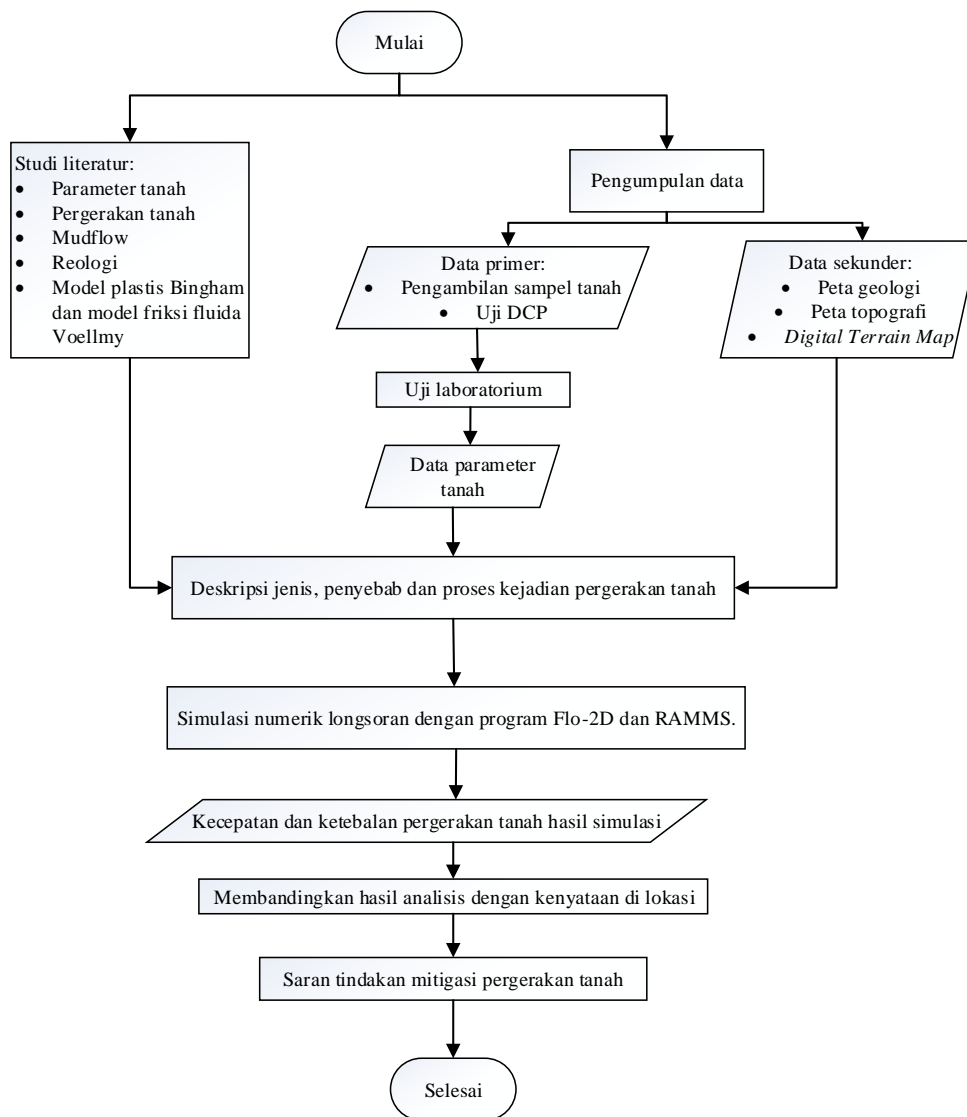
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Bab 4 memuat deskripsi penyebab dan proses kejadian pergerakan tanah, parameter tanah longsor dan hasil simulasi dengan program Flo-2D dan RAMMS.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 memuat kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat digunakan untuk menunjang penelitian selanjutnya.

1.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.2 Diagram alir penelitian