

SKRIPSI

**ANALISIS SENSITIVITAS PERUBAHAN DEBIT DAN
DURASI LONGSORAN TERHADAP SIMULASI
MUDFLOW DENGAN PROGRAM FLO-2D DI DESA
SIRNARESMI, SUKABUMI**



**JUSTIN KOMALA PUTRA
NPM : 2016410107**

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
DESEMBER 2019**

SKRIPSI

**ANALISIS SENSITIVITAS PERUBAHAN DEBIT DAN
DURASI LONGSORAN TERHADAP SIMULASI
MUDFLOW DENGAN PROGRAM FLO-2D DI DESA
SIRNARESMI, SUKABUMI**



**JUSTIN KOMALA PUTRA
NPM : 2016410107**

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
DESEMBER 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Justin Komala Putra

NPM : 2016410107

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: “**Analisis Sensitivitas Perubahan Debit dan Durasi Longsoran Terhadap Simulasi Mudflow dengan Program Flo-2D di Desa Sirnaresmi, Sukabumi**” adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Seluruh data analisis adalah benar-benar dilakukan sendiri dengan menggunakan program Flo-2D 2007, dalam jangka waktu mulai dari minggu kelima Bulan Agustus hingga minggu ketiga November 2019. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Desember 2019



Justin Komala Putra

2016410107

ANALISIS SENSITIVITAS PERUBAHAN DEBIT DAN DURASI LONGSORAN TERHADAP SIMULASI MUDFLOW DENGAN PROGRAM FLO-2D DI DESA SIRNARESMI, SUKABUMI

Justin Komala Putra
NPM: 2016410107

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
DESEMBER 2019

ABSTRAK

Pada tanggal 31 Desember 2019 terjadi bencana alam tanah longsor di Desa Sirnaresmi, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Bencana longsor disebabkan karena material di daerah lereng yang terkena hujan intensitas rendah secara terus menerus dari tanggal 17-25 Desember 2019, 26 Desember 2019 dan 31 Desember 2019. Selain itu terdapat kebocoran pada saluran irigasi yang membuat peningkatan kadar air dalam tanah meningkat. Longsor di Desa Sirnaresmi, Sukabumi ini adalah longsor dengan tipe aliran yang membawa material lumpur (*mudflow*). Parameter tanah dan parameter reologi tanah diambil dari penelitian sebelumnya dengan sampel yang berada di daerah deposisi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui mengenai sensitivitas dari longsor ketika bentuk dan nilai hidrograf yang divariasikan. Untuk mengetahui sensitivitas dari longsor, dilakukan analisis mengenai ketebalan dan kecepatan pada area longsor dengan berbagai variasi. Simulasi akan dilakukan sebanyak 12 kali, dengan variasi hidrograf dan parameter reologi. Berdasarkan nilai Indeks Kecairan terdapat tiga skenario, yaitu 0.83; 0.99; 1.22. Dari tiga nilai Indeks Kecairan maka akan didapatkan tiga variasi dari parameter reologi. Berdasarkan nilai hidrograf, dilakukan empat variasi nilai debit maksimum, yaitu 0.5Q, Q, 1.5Q, 2Q. Dimana nilai debit maksimum (Q) sebesar 2424.06 m³/s. Analisis longsor menggunakan program Flo-2D untuk melakukan 12 variasi simulasi. Pada hubungan hidrograf terhadap ketebalan dan kecepatan saat debit maksimum mengalami peningkatan. Pada hubungan hidrograf terhadap waktu longsor dan jarak transportasi saat debit maksimum mengalami penurunan. Pada hubungan hidrograf terhadap luas area terdampak mengalami peningkatan dari 0.5Q sampai 1.5Q.

Kata kunci : Aliran lumpur, Flo2D, *Yield stress*, Viskositas, Hidrograf.

SENSITIVITY ANALYSIS OF DISCHARGE AND DURATION AVALANCHE CHANGE ON MUDFLOW SIMULATION USING FLO-2D IN SIRNARESMI, SUKABUMI

Justin Komala Putra
NPM: 2016410107

Advisor: Budijanto Widjaja, Ph.D.

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

ABSTRACT

On December 31st 2019, a landslide occurred in Sirnaresmi Village, Sukabumi Regency, West Java. The landslide is caused by the material in the slope area which was continuously exposed to low intensity rainfall from December 17th – December 25th 2019, December 26th 2019 and December 31st 2019. In addition, there were leak in the irrigation channel that exaggerate the water content of the soil on the hazard area. The type of landslide in Sirnaresmi Village, Sukabumi is a flow avalanche which carries mud material. The data of soil and rheology parameter is based on the previous research and the sample of the research is taken in the deposition area. The objective of this study is to perceive the sensitivity of the landslide when the hydrograph curve is being changed into some variances. Therefore, a flowdepth and velocity analyze of the landslide with various variations was carried out. Simulation will be carried out 12 times with the variation of hydrographs and rheology parameters. Based on the values of the Liquidity Index, there are three scenarios: 0.83; 0.99; 1.22. As a result, three variations of rheology parameter were obtained in the simulation. Based on the values of hydrograph, there are four variations of the maximum discharge values: 0.5Q, Q, 1.5Q, 2Q. The maximum discharge value is 2424.06 m³/s. Avalanche analysis uses Flo-2D program to analyze the 12 simulations. The relation between hydrograph with flowdepth and velocity when the maximum discharge is increasing. The relation between hydrograph with the avalance duration and the transportation distance when the maximum discharge is decreasing. The relation between hydrograph with the avalance area when the maximum discharge is increasing from 0.5Q until 1.5Q.

Keyword: Mudflow, Flo2D, Yield Stress, Viscosity, Hydrograph.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Analisis Sensitivitas Perubahan Debit dan Durasi Longsoran Terhadap Simulasi Mudflow Dengan Program Flo-2D di Desa Sirnaresmi, Sukabumi. 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 kendala 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 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 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. Hendry, Steven Winata, Aulia Dianti Putri, Gilberta Miranda Hutabarat, Fendy, Angelina Prisilia Pradana, dan Andrey Senjaya yang telah berjuang bersama penulis dari awal hingga akhir proses penulisan skripsi.
5. Dzaky Mahesa Wibowo yang telah mengajarkan pengoperasian program Flo-2D sehingga penulis dapat mengoperasikan program dengan baik.
6. Ignasius Alvin Yo S.T., Nathania Riyanto S.T., Albert Johan S.T, sebagai senior yang memberi masukan kepada penulis berkaitan dengan penulisan skripsi ini.
7. Velyn Lois, Wilson, Grace Tifany Wijaya, Erich Leora, Erick Khosasi, Stefanus Samuel, Kevin Edward dan Novia Elvira sebagai teman dari SMA yang selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi dari awal perkuliahan sampai selesai.

8. Hartono, Yoshan Yosvara, Adeline Wong, Josephine Wijaya, Iola Novianti, Monica Hillary sebagai teman perkuliahan.
9. Edric Wijaya, Jonathan Djaja Alamsjah, Amardev Singh, Albert Ramli, Audi Padilangga, Alvaro Effendy dan Fransiskus Nugroho sebagai teman satu kos.
10. 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, Desember 2019



Justin Komala Putra

2016410107

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
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	1-3
1.5 Metode Penelitian	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-4
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-5
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Stabilitas lereng dan longsor.....	2-1
2.2 Aliran lumpur (<i>mudflow</i>)	2-6
2.3 Pendekatan Reologi.....	2-8
2.3.1 Parameter viskositas	2-8
2.3.2 Parameter <i>yield stress</i>	2-9
2.4 Model Bingham sebagai konsep dasar analisis <i>mudflow</i>	2-9
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	3-1
3.1 Deskripsi Lokasi Analisis	3-1
3.2 Penentuan parameter tanah	3-3
3.2.1 Kadar air alami (w).....	3-3
3.2.2 Batas-batas Atterberg	3-3
3.2.3 Berat Jenis (Gs)	3-4
3.2.4 Parameter <i>Concentration by volume</i> (C_v).....	3-5
3.3 Nilai tahanan aliran laminar (K) dan koefisien Manning (n).....	3-5
3.4 Program Flo-2D	3-6

3.5	Parameter dasar Flo-2D.....	3-7
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		4-1
4.1	Deskripsi Terjadinya Longsor.....	4-1
4.2	Parameter Tanah dan Parameter Reologi.....	4-1
4.3	Parameter input pada program Flo-2D.....	4-5
4.4	Hidrograf <i>Input</i> pada Program Flo-2D.....	4-6
4.5	Hasil Simulasi dengan Program Flo-2D.....	4-7
4.5.1	Simulasi dengan hidrograf 1 (LI = 0.83).....	4-7
4.5.2	Simulasi dengan hidrograf 2 (LI = 0.83).....	4-8
4.5.3	Simulasi dengan hidrograf 3 (LI = 0.83).....	4-9
4.5.4	Simulasi dengan hidrograf 4 (LI = 0.83).....	4-10
4.5.5	Simulasi dengan hidrograf 1 (LI = 0.99).....	4-11
4.5.6	Simulasi dengan hidrograf 2 (LI = 0.99).....	4-12
4.5.7	Simulasi dengan hidrograf 3 (LI = 0.99).....	4-13
4.5.8	Simulasi dengan hidrograf 4 (LI = 0.99).....	4-14
4.5.9	Simulasi dengan hidrograf 1 (LI = 1.22).....	4-15
4.5.10	Simulasi dengan hidrograf 2 (LI = 1.22).....	4-16
4.5.11	Simulasi dengan hidrograf 3 (LI = 1.22).....	4-17
4.5.12	Simulasi dengan hidrograf 4 (LI = 1.22).....	4-18
4.6	Interpretasi Hasil Simulasi Flo-2D.....	4-19
4.6.1	Interpretasi sensitivitas hidrograf terhadap <i>flowdepth</i> maksimum	4-20
4.6.2	Interpretasi sensitivitas hidrograf terhadap <i>velocity</i>	4-21
4.6.3	Interpretasi sensitivitas hidrograf terhadap waktu transportasi.....	4-23
4.6.4	Interpretasi sensitivitas hidrograf terhadap jarak transportasi	4-24
4.6.5	Interpretasi sensitivitas hidrograf terhadap luas area terdampak	4-25
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

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$^{\circ}\text{C}$: Derajat Celcius
BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
SNI	: Standar Nasional Indonesia
BSN	: Badan Standarisasi Nasional
DTM	: Digital Terrain Map
g	: Gram
G_s	: Berat Jenis
K	: Tahanan aliran laminar / <i>Laminar flow resistance</i>
n	: Nilai koefisien manning
LI	: <i>Liquidity Index</i> / Indeks Likuiditas
LL	: <i>Liquid Limit</i> / Batas cair
PI	: <i>Plasticity Index</i> / Indeks Plastisitas
PL	: <i>Plastic Limit</i> / Batas Plastis
FL	: <i>Flow Limit</i>
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
τ_y	: <i>yield stress</i>
c_u	: Nilai kohesi tanah
Q	: Debit longsor

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta persebaran tanah longsor (BNPB., 2017).....	1-1
Gambar 1. 2 Diagram alir penelitian.....	1-5
Gambar 2. 1 Bidang gelincir Slope Circle, Toe Circle, Base Circle	2-4
Gambar 2. 2 Bidang gelincir menerus (<i>infinite slope</i>)	2-5
Gambar 2. 3 Tahapan Mudflow saat kondisi <i>viscous liquid flow</i>	2-7
Gambar 2. 4 Perilaku material riil dan model Bingham	2-10
Gambar 3.1 Lokasi sebelum dan sesudah longsoran Kampung Garehong, Desa Sirnaresmi, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat (BNPB, 2019)	3-1
Gambar 3.2 Lokasi <i>source area</i> dan <i>deposition area</i> (BNPB, 2019)	3-2
Gambar 3.3 Lokasi pengambilan sampel tanah (BNPB, 2019)	3-2
Gambar 3.4 Batas-batas Atterberg (Widjaja & Lee, 2013).....	3-4
Gambar 4.1 Lokasi titik pengambilan sampel dan uji lapangan (BNPB, 2019)..	4-2
Gambar 4.2 Klasifikasi tanah berdasarkan USCS (Yo, 2019).....	4-3
Gambar 4.3 Hubungan antara LI dengan Viskositas (η).....	4-4
Gambar 4.4 Hubungan antara LI dengan <i>Yield Stress</i> (τ_y).....	4-4
Gambar 4.5 Hidrograf longsoran	4-7
Gambar 4.6 Ketebalan aliran (hidrograf 1, LI = 0.83).....	4-8
Gambar 4.7 Kecepatan aliran (hidrograf 1, LI = 0.83)	4-8
Gambar 4.8 Ketebalan aliran (hidrograf 2, LI = 0.83).....	4-9
Gambar 4.9 Kecepatan aliran (hidrograf 2, LI = 0.83)	4-9
Gambar 4.10 Ketebalan aliran (hidrograf 3, LI = 0.83).....	4-10
Gambar 4.11 Kecepatan aliran (hidrograf 3, LI = 0.83)	4-10
Gambar 4.12 Ketebalan aliran (hidrograf 4, LI = 0.83).....	4-11
Gambar 4.13 Kecepatan aliran (hidrograf 4, LI = 0.83)	4-11
Gambar 4.14 Ketebalan aliran (hidrograf 1, LI = 0.99).....	4-12
Gambar 4.15 Kecepatan aliran (hidrograf 1, LI = 0.99)	4-12
Gambar 4.16 Ketebalan aliran (hidrograf 2, LI = 0.99).....	4-13

Gambar 4.17 Kecepatan aliran (hidrograf 2, LI = 0.99).....	4-13
Gambar 4.18 Ketebalan aliran (hidrograf 3, LI = 0.99)	4-14
Gambar 4.19 Kecepatan aliran (hidrograf 3, LI = 0.99).....	4-14
Gambar 4.20 Ketebalan aliran (hidrograf 4, LI = 0.99)	4-15
Gambar 4.21 Kecepatan aliran (hidrograf 4, LI = 0.99).....	4-15
Gambar 4.22 Ketebalan aliran (hidrograf 1, LI = 1.22)	4-16
Gambar 4.23 Kecepatan aliran (hidrograf 1, LI = 1.22).....	4-16
Gambar 4.24 Ketebalan aliran (hidrograf 2, LI = 1.22)	4-17
Gambar 4.25 Kecepatan aliran (hidrograf 2, LI = 1.22).....	4-17
Gambar 4.26 Ketebalan aliran (hidrograf 3, LI = 1.22)	4-18
Gambar 4.27 Kecepatan aliran (hidrograf 3, LI = 1.22).....	4-18
Gambar 4.28 Ketebalan aliran (hidrograf 4, LI = 1.22)	4-19
Gambar 4.29 Kecepatan aliran (hidrograf 4, LI = 1.22).....	4-19
Gambar 4.30 Hubungan <i>flowdepth maksimum</i> dan tipe hidrograf (LI = 0.83) ..	4-20
Gambar 4.31 Hubungan <i>flowdepth maksimum</i> dan tipe hidrograf (LI = 0.99) ..	4-21
Gambar 4.32 Hubungan <i>flowdepth maksimum</i> dan tipe hidrograf (LI = 1.22) ..	4-21
Gambar 4.33 Hubungan <i>velocity</i> dan tipe hidrograf untuk LI = 0.83	4-22
Gambar 4.34 Hubungan <i>velocity</i> dan tipe hidrograf untuk LI = 0.99	4-22
Gambar 4.35 Hubungan <i>velocity</i> dan tipe hidrograf untuk LI = 1.22	4-22
Gambar 4.36 Hubungan durasi longsoran dan tipe hidrograf untuk LI = 0.83 ..	4-23
Gambar 4.37 Hubungan durasi longsoran dan tipe hidrograf untuk LI = 0.99 ..	4-23
Gambar 4.38 Hubungan durasi longsoran dan tipe hidrograf untuk LI = 1.22 ..	4-23
Gambar 4.39 Hubungan jarak transportasi dan tipe hidrograf untuk LI = 0.83 .	4-24
Gambar 4.40 Hubungan jarak transportasi dan tipe hidrograf untuk LI = 0.99 .	4-24
Gambar 4.41 Hubungan jarak transportasi dan tipe hidrograf untuk LI = 1.22 .	4-24
Gambar 4.42 Simulasi dengan LI 1.22 dan hidrograf tipe 1	4-25
Gambar 4.43 Simulasi dengan LI 1.22 dan hidrograf tipe 2	4-25
Gambar 4.44 Hubungan luas area dan tipe hidrograf untuk LI = 0.83.....	4-25
Gambar 4.45 Hubungan luas area dan tipe hidrograf untuk LI = 0.99.....	4-26
Gambar 4.46 Hubungan luas area dan tipe hidrograf untuk LI = 1.22.....	4-26

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi longsor (landslide) oleh Coates (dalam Hansen, 1984)	2-2
Tabel 2. 2 Klasifikasi longsor (landslide) oleh Varnes (1978, dalam M.J. Hansen, 1984) yang digunakan oleh Highway research Board Landslide Comitte (1978, dalam Sudarsono & Pangular, 1986)	2-3
Tabel 2. 3 Laju kecepatan gerakan tanah (Hansen 1984)	2-6
Tabel 2. 4 Klasifikasi longsor berdasarkan kecepatan (Cruden and Varnes 1996)	2-6
Tabel 3. 1 Nilai Tahanan K (Flo2D, 2007)	3-6
Tabel 3. 2 Nilai koefisien manning (Flo2D, 2007)	3-6
Tabel 4.1 Parameter tiga sampel tanah pada area deposisi	4-2
Tabel 4.2 Parameter reologi tanah dengan 3 kondisi LI	4-3
Tabel 4.3 Input parameter pada Program Flo-2D	4-5
Tabel 4.4 Hasil Simulasi Flo-2D	4-20

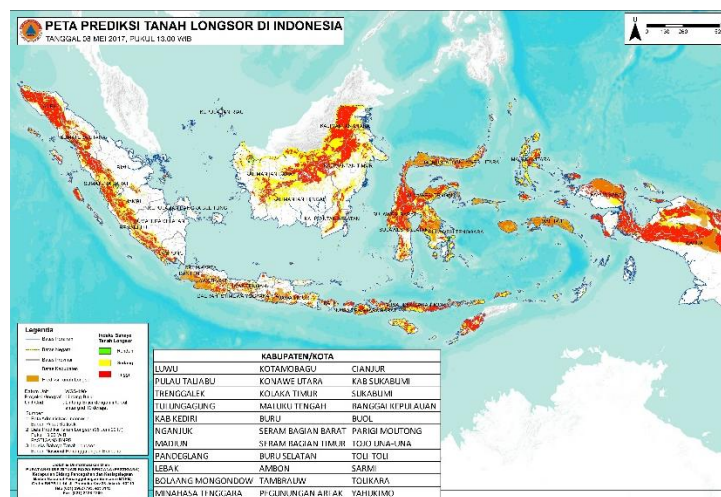
BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Bencana tanah longsor merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia, khususnya di puncak musim hujan antara bulan November hingga Februari. Peta persebaran longsor di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.1. Tanah longsor merupakan salah satu bentuk pergerakan tanah yang dapat berupa bongkahan tanah, campuran tanah dan batuan, bahan aliran rombakan dengan tipe aliran (flow) (Tjandra, 2017).

Pergerakan tanah dapat juga didefinisikan sebagai proses yang terjadi di permukaan bumi sehingga diperoleh kesetimbangan baru yang meliputi longsor tanah dan batuan termasuk di dalamnya *mudflow* (Widjaja, 2017).



Gambar 1.1 Peta persebaran tanah longsor (BNPB, 2017)

Mudflow merupakan salah satu pembahasan yang menarik untuk dibahas karena kasus longsor pada umumnya menggunakan analisis konvensional seperti konsep faktor keamanan pada daerah *source area*. Kenyataannya untuk kasus pergerakan tanah seperti *mudflow* diperlukan analisis yang menjangkau pada proses *transportation* hingga *deposition area*. Pendekatan reologi seperti model Bingham dapat dijadikan sebagai metode yang tepat untuk melakukan analisis longsor tanah jenis *mudflow*. Gerakan massa dengan tipe aliran *mudflow* dapat terjadi pada jenis material tanah halus berupa *clay* dan *silt* dengan nilai plastisitas dan kadar air

yang berada di atas batas cair. Oleh karena itu, aliran longsor *mudflow* umumnya terjadi di daerah dengan intensitas hujan yang tinggi. Intensitas hujan yang tinggi akan menyebabkan perubahan parameter tanah sehingga kekuatan tanah akan menurun.

Material tanah dan kandungan air dari hujan akan membentuk aliran longsor yang dapat direpresentasikan dalam grafik hidrograf (debit-waktu) pada bagian *source area*. Ketika melakukan analisis, biasanya kita menggunakan grafik hidrograf yang sederhana dengan tujuan memudahkan *input* pada analisis program yang digunakan. Hal ini akan membuat pemodelan longsor menjadi tidak sesuai kenyataan sehingga dibutuhkan variasi nilai debit longsor untuk mengetahui pengaruh grafik hidrograf terhadap pemodelan longsor. Analisis akan menggunakan pemodelan longsor *mudflow* di desa Sirnaresmi, Sukabumi, Jawa Barat.

1.2 Inti Permasalahan

Pada skripsi ini, akan dibahas mengenai sensitivitas volume longsor terhadap analisis longsor. Pada umumnya, untuk memudahkan analisis maka dilakukan simplifikasi debit pada grafik hidrograf longsor sehingga bentuk longsor berubah sesuai grafik yang dibuat. Hal ini akan membuat pemodelan longsor yang mencakup arah, kecepatan, dan ketebalan longsor berubah sesuai dengan bentuk grafik yang diasumsikan. Oleh karena itu, dibutuhkan variasi nilai debit untuk mengetahui pengaruh dari hidrograf terhadap pemodelan longsor.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis mengenai sensitivitas dari perubahan hidrograf longsor terhadap hasil simulasi *mudflow* di Desa Sirnaresmi, Sukabumi, Jawa Barat.
2. Mengetahui arah, ketebalan, dan kecepatan longsor *source* sampai *deposition area* apabila dilakukan variasi peningkatan dan penurunan debit longsor pada grafik hidrograf debit-waktu di bagian *source area* pada rentang waktu tertentu.

3. Mengetahui durasi longsoran, jarak transportasi dan luas area terdampak dari *source area* sampai *deposition area*.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian yang akan dibatasi adalah sebagai berikut:

1. Penelitian menggunakan pendekatan reologi dengan model Bingham yaitu parameter viskositas dan *yield stress* untuk analisis longsoran yang dilakukan.
2. Penelitian menggunakan program Flo-2D versi 2007 untuk memodelkan longsoran dengan volume longsor yang divariasikan dengan debit 0.5Q, 1Q, 1.5Q, 2Q, dimana nilai Q sebesar 2424.06 m/s³.
3. Penelitian hanya memodelkan longsoran yang terjadi di desa Sirnaresmi, Sukabumi, Jawa Barat.

1.5 Metode Penelitian

Adapun dalam skripsi ini, terdapat metode-metode penelitian sebagai berikut:

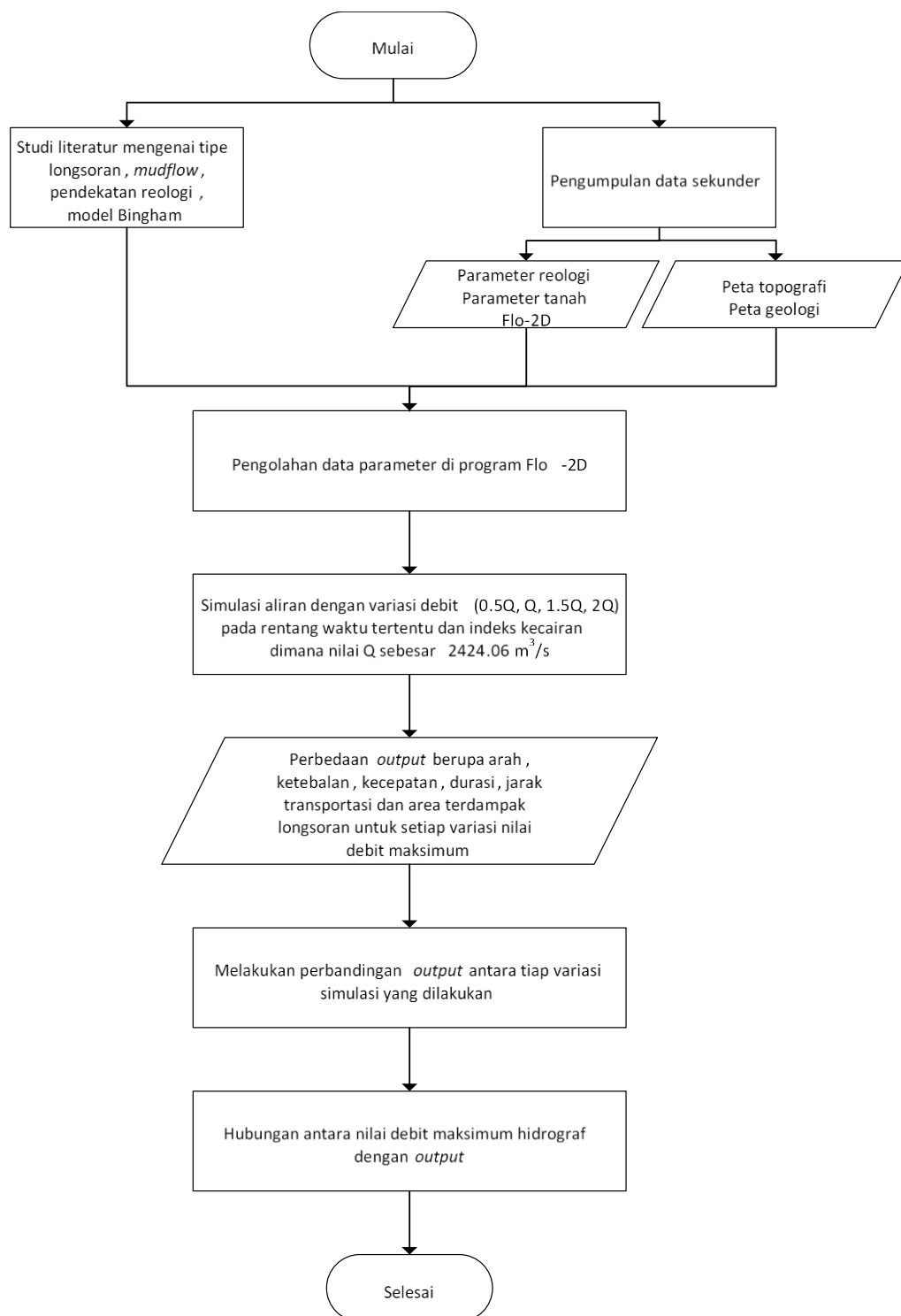
1. Studi literatur
Studi literatur dilakukan dengan pengkajian terhadap jurnal, skripsi, dan artikel yang terkait. Dari hasil pengkajian, akan didapatkan dasar pengetahuan untuk melakukan pengujian dan analisis mengenai masalah yang diteliti.
2. Pengumpulan data
Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder yang didapatkan dari studi literatur berupa parameter tanah dan reologi, serta peta topografi dan peta geologi dari longsoran Sirnaresmi, Sukabumi, Jawa Barat.
3. Analisis menggunakan program Flo-2D
Analisis dilakukan dengan memodelkan longsoran dengan variasi nilai debit maksimum hidrograf sehingga dapat diketahui arah aliran serta kecepatan dan ketebalan pada daerah *source* hingga *deposition*. Pemodelan juga menghasilkan luasan *deposition* yang terkena dampak.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi dijabarkan sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**
Bab I memuat tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir pengerjaan skripsi.
- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**
Bab II memuat tentang landasan teori yang digunakan untuk melakukan penelitian dan analisis dalam penulisan.
- **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**
Bab III memuat tentang prosedur dalam mendapatkan parameter tanah dan parameter reologi serta langkah-langkah dalam melakukan analisis pada program Flo-2D.
- **BAB IV ANALISIS PENELITIAN**
Bab IV memuat tentang hasil data dan melakukan input data ke dalam program untuk mendapatkan arah, ketebalan, kecepatan, durasi, jarak transportasi dan luas area terdampak dari pergerakan longsoran untuk variasi nilai debit-waktu yang telah ditentukan.
- **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**
Bab V memuat tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis dan saran tentang hal-hal yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya.

1.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.2 Diagram alir penelitian