

**SKRIPSI**

**PEMODELAN GERAKAN TANAH DI SIBALAYA  
AKIBAT GEMPA PALU MENGGUNAKAN FLO-2D**



**VENESSA AMANDA HARDI  
NPM : 2015410114**

**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**

**PEMODELAN GERAKAN TANAH DI SIBALAYA  
AKIBAT GEMPA PALU MENGGUNAKAN FLO-2D**



**VENESSA AMANDA HARDI  
NPM : 2015410114**

**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**

**PEMODELAN GERAKAN TANAH DI SIBALAYA  
AKIBAT GEMPA PALU MENGGUNAKAN FLO-2D**



**VENESSA AMANDA HARDI  
NPM : 2015410114**

**BANDUNG, JUNI 2019  
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**

## SURAT PERNYATAAN ANTI-PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Venessa Amanda Hardi

NPM : 2015410114

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Pemodelan Gerakan Tanah di Sibalaya menggunakan FLO-2D** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Juni 2019



Venessa Amanda Hardi

2015410114

# PEMODELAN GERAKAN TANAH DI SIBALAYA AKIBAT GEMPA PALU MENGGUNAKAN FLO-2D

VENESSA AMANDA HARDI  
NPM : 2015410114

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 tanggal 28 September 2018, terjadi peristiwa gempa bumi berkekuatan 7,4  $M_w$  di Kabupaten Sigi, Kabupaten Donggala, Kota Palu dan sekitarnya. Terjadinya gempa bumi diyakini disebabkan oleh pergerakan sesar Palu-Koro. Daerah yang terkena dampak longsor yang dipicu likuifaksi yaitu Desa Sibalaya, Kecamatan Tanambulava, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah dengan tipe pergerakan berupa *flowslides*. *Flowslides* merupakan kegagalan yang dipicu gempa bumi dan diawali dengan terjadinya likuifaksi secara tiba-tiba pada pasir jenuh. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perilaku pergerakan tanah di Sibalaya guna mengetahui kecepatan, ketebalan aliran dan daerah terdampak. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan pengumpulan data berupa peta topografi, hasil uji CPTu, data karakteristik tanah, dan parameter reologi. Parameter Tanah didapat dari metode back analysis dan uji laboratorium. Analisis mekanisme pergerakan tanah di Sibalaya dalam penelitian ini menggunakan program FLO-2D. Dari hasil simulasi menggunakan program FLO-2D luas area terdampak sebesar 687500 m<sup>2</sup> dan perkiraan pergerakan rumah-rumah dan jalan yang disebabkan oleh *flowslides* di Desa Sibalaya yaitu pada rentang 250 m – 425 m.

Kata Kunci : *flowslides*, FLO-2D, likuifaksi, Sibalaya, Palu

# **MODELLING SOIL MOVEMENT IN SIBALAYA CAUSED BY PALU EARTHQUAKE USING FLO-2D**

**VENESSA AMANDA HARDI  
NPM : 2015410114**

**Advisor: Budijanto Widjaja, Ph.D**

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

## **ABSTRACT**

On September 28, 2018, an earthquake measuring 7.5  $M_w$  occurred in Sigi Regency, Donggala Regency, Palu City and its surroundings. The earthquake is believed caused by the movement of the Palu–Koro fault. Areas affected by landslides triggered by liquefaction include Sibalaya Village, Tanambulava District, and Sigi Regency in Central Sulawesi, which demonstrated flow slide type of mass movement. Flowslides are failures possibly caused by earthquake and monotonic loading begins with spontaneous liquefaction. The main objective of this study is to identify the behavior of soil movement in Sibalaya to determine the velocity, flow thickness, and affected area. Data in the form of topographic maps, cone penetration test with pore pressure measurement results, soil characteristics, and rheological parameters were obtained to achieve this goal. Soil parameters were obtained from back analysis method and laboratory tests. The soil movement mechanism in Sibalaya was analyzed using FLO-2D program. On the basis of the FLO-2D program simulation results, the affected area was  $6.9 \times 10^5 \text{ m}^2$  and the estimated movement of houses and roads that caused by flowslides was in range 250 m – 425 m.

Keywords: flowslides, FLO-2D, liquefaction, Sibalaya, Palu

## **PRAKATA**

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat dan anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pemodelan Gerakan Tanah di Sibalaya menggunakan Flo-2D”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan jenjang pendidikan Strata 1 Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bantuan dari berbagai pihak. Bantuan tersebut berupa doa, finansial, wawasan, dukungan moral, saran dan kritik. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua, dan adik penulis yang selalu memberikan semangat, motivasi dan doa yang tak berkesudahan.
2. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D. selaku dosen pembimbing penulis, yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaga, memberikan ilmu, wawasan dan semangat dengan kesabaran dan kerendahan hati.
3. Bapak Prof. Paulus P. Rahardjo, Ph.D., Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., Bapak Aswin Lim, Ph.D., Ibu Dr. Rinda Karlinasari, dan Bapak Ng Yin Kuan, Ir., M.T. selaku dosen di komunitas bidang ilmu geoteknik yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan masukan baik dalam seminar judul maupun seminar isi.
4. Pak Bambang dan Pak Andra atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Albert Johan, S.T., Vincent Justin W, S.T., serta Dzaky Mahesa, sebagai senior bidang geoteknik yang telah membantu penulis dalam proses pemecahan kasus skripsi penulis, berkat waktu, pikiran dan tenaga yang telah diluangkan.
6. Ignasius Alvin Yo, Ericka Maridsha, Yonathan Dwitama, Aldy Widjaja, Kevin Arya Gautetama, Carlina Prasetya selaku teman-teman seperjuangangan yang telah membantu, meluangkan waktu, dan memberikan penghiburan kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.

7. Margharet Febiyanti, Yohannes Suryadinata, Kathleen Daisy, Bella Fauziah selaku teman-teman bimbingan skripsi
8. Fadhila Meylinda, Nadya Sisilia, Oktaviani Riandiatmi, Raissa Azalia, Shahira Khairunissa, serta sahabat-sahabat kuliah penulis lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, berkat dukungan, saran, doa, dan penghiburan yang menjadi motivasi bagi penulis.
9. Agus Hermawan, Alvenia Julistiani, Nurul Hafidzah, Iris Desidera, Putri Larasati, Vannia Indriani, Yonadita Pramesti, serta sahabat - sahabat lainnya yang memberikan dukungan, doa dan penghiburan kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.
10. Abi Vegari yang sudah memberikan dukungan, saran, doa, dan semangat kepada penulis.
11. Seluruh teman-teman angkatan 2015 Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.
12. Segenap civitas akademik Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Bandung, Juni 2019



Venessa Amanda Hardi

2015410114



## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT .....	v
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR NOTASI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	1-2
1.4 Lingkup Pembahasan.....	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-2
1.6 Diagram Alir Penelitian.....	1-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	1-5
BAB 2 STUDI PUSTAKA.....	2-1
2.1 Hubungan Gempa Bumi dan Longsoran .....	2-1
2.2 Hubungan Gempa Bumi dan Likuifaksi.....	2-1
2.3 Hubungan Gempa Bumi, Longsoran dan Likuifaksi.....	2-4
2.4 Mudflow .....	2-4
2.5 Debris Flow .....	2-5
2.6 Longsoran Translasi .....	2-6
2.7 Pengertian Likuifaksi.....	2-7

2.8	Fenomena Likuifaksi .....	2-7
2.8.1	Flow Liquefaction.....	2-8
2.8.2	Cyclic Mobility.....	2-8
2.9	Proses Likuifaksi .....	2-9
2.10	Flow Slides .....	2-10
2.11	Grafik Tsuchida.....	2-11
2.12	Water Film.....	2-12
2.13	Reologi .....	2-13
2.13.1	Viskositas.....	2-13
2.13.2	Yield Stress .....	2-14
2.14	Model Plastis Bingham.....	2-15
2.15	Cone Penetration Test (CPTu).....	2-16
2.16	Mitigasi.....	2-17
2.17	Relokasi .....	2-18
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>		<b>3-1</b>
3.1	Lokasi Pengambilan Sampel Desa Sibalaya.....	3-1
3.2	Penentuan Parameter Tanah .....	3-1
3.2.1	Berat Jenis Tanah.....	3-1
3.2.2	Uji Saringan .....	3-2
3.2.3	Berat Isi Tanah.....	3-3
3.2.4	Sudut Geser Dalam .....	3-4
3.2.5	Kohesi Tanah .....	3-5
3.3	FLO-2D .....	3-5
3.3.1	Analisis Balik.....	3-6
3.3.2	Penentuan Koefisien <i>Manning</i> ( <i>n</i> ) dan Nilai Tahanan <i>K</i> .....	3-6
3.3.3	Penentuan Nilai Parameter $C_v$ .....	3-7

3.3.4	Penentuan Nilai Viskositas .....	3-9
3.3.5	Peta Bahaya.....	3-9
3.3.6	Perpindahan akibat Flowslides .....	3-11
BAB 4 ANALISA DATA .....		4-1
4.1	Kronologi Terjadinya Flowslides di Sibalaya .....	4-1
4.2	Parameter Tanah.....	4-1
4.3	Potensi Likuifaksi berdasarkan Grain Size.....	4-2
4.4	Parameter Reologi .....	4-2
4.5	Hidrograf FLO-2D.....	4-3
4.6	Pemodelan Pergerakan Tanah di Sibalaya menggunakan FLO-2D .....	4-5
4.7	Analisis Pergeseran yang Terjadi akibat Flowslides di Sibalaya menggunakan FLO-2D.....	4-7
4.8	Peta Bahaya .....	4-8
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xxi
Lampiran 1.....		L1-1
Lampiran 2.....		L2-1
Lampiran 3.....		L3-1
Lampiran 4.....		L4-1
Lampiran 5.....		L5-1
Lampiran 6.....		L6-1

## DAFTAR NOTASI

BPBD	= Badan Penanggulangan Bencana Daerah
BNPB	= Badan Nasional Penanggulangan Bencana
PP	= Peraturan Pemerintah
$\eta$	= viskositas
$\tau_y$	= <i>yield stress</i>
$\alpha$	= konstanta sebagai parameter input dalam FLO-2D
$\beta$	= konstanta sebagai parameter input dalam FLO-2D
$C_v$	= koefisien konsentrasi berdasarkan volume
$\dot{\gamma}$	= shear rate
$v$	= kecepatan aliran
$w$	= kadar air
$\nu$	= viskositas kinematik
$\eta$	= viskositas dinamik
$\rho$	= massa jenis
$G_s$	= berat
$K$	= parameter tahanan
$n$	= koefisien Manning
$\sigma'$	= tegangan efektif
$\sigma$	= tegangan total (berat permukaan tanah)
$u$	= tekanan air pori
$s$	= jarak
$t$	= waktu

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian .....	1-4
Gambar 2.1 Likuifaksi diinduksi Gempa Bumi (Youd, 1984) .....	2-3
Gambar 2.2 Debris Flow (USGS, 2004).....	2-6
Gambar 2.3 Flow failure (USGS,2004) .....	2-8
Gambar 2.4 <i>Lateral Spread</i> (USGS, 2004) .....	2-9
Gambar 2.5. Gemoetri Flowslides (Koppejan et al., 1948).....	2-11
Gambar 2.6. Grafik Tsuchida (Tsuchida, 1970).....	2-12
Gambar 2.7. Perbedaan Model Bingham dan Fluida Newtonian (Wikipedia, 2019).....	2-16
Gambar 2.8. Konus CPTu (LIPI, 2019).....	2-17
Gambar 2.9. Contoh Data Hasil Uji CPTu .....	2-17
Gambar 3.1 Uji Berat Jenis.....	3-2
Gambar 3.2 Uji Saringan .....	3-3
Gambar 3.3 Chart untuk menentukan Berat Isi Tanah (Robertson, 1984) .	3-3
Gambar 3.4. Viskositas dan indeks kecairan menggunakan flow box test (Widjaja dan Lee, 2013) .....	3-9
Gambar 3.5 Tingkat Bahaya Longsor pada FLO-2D (FLO-2D Users Manual, 2007).....	3-10
Gambar 4.1 Peta Sebaran Bangunan Terdampak Desa Sibalaya (BNPB, 2018).....	4-1
Gambar 4.2. Grain Size Desa Sibalaya dan Grafik Tsuchida (1970).....	4-2
Gambar 4.3 Source Area 1 (Lingkaran Merah) dan Source Area 2 (Lingkaran Biru) .....	4-4
Gambar 4.4 Hidrograf FLO-2D <i>Source Area 1</i> .....	4-4
Gambar 4.5 Hidrograf FLO-2D <i>Source Area 2</i> .....	4-5
Gambar 4.6 Ketebalan Aliran .....	4-6
Gambar 4.7 Kecepatan Aliran .....	4-6
Gambar 4.8 Vektor Kecepatan Aliran .....	4-7
Gambar 4.9 Peta Sebaran Bangunan Terdampak Desa Sibalaya (BNPB,2018) .....	4-8

Gambar 4.10 Peta Bahaya akibat *Flowslides* di Desa Sibalaya..... 4-9

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Berat Isi Tanah (Robertson, 1984) .....	3-4
Tabel 3.2 Korelasi Jenis Tanah dan Berat Isi Tanah Kering, Berat Isi Tanah Terendam (NAVFAC DM 7.1, 1982) .....	3-4
Tabel 3.3 Korelasi Data Sondir dengan Sudut Geser Tanah (Look, 2007)	3-4
Tabel 3.4 Hubungan antara Konsistensi dengan Tekanan Konus pada Tanah Lempung (Begemann, 1965) .....	3-5
Tabel 3.5 Nilai Tahanan K (FLO-2D Users Manual, 2007).....	3-6
Tabel 3.6 Nilai Tahanan K (lanjutan)(FLO-2D Users Manual, 2007) .....	3-7
Tabel 3.7 Nilai Koefisien Manning (FLO-2D Users Manual, 2007) .....	3-7
Tabel 3.8 Karakteristik Mudflow Berdasarkan Konsentrasi Sedimen (FLO-2D, 2007) .....	3-8
Tabel 3.9 Definisi Tingkat dan Warna dari Bahaya Longsor (FLO-2D Users Manual,2007).....	3-10
Tabel 3.10 Intesitas pada Bahaya Pada Mudflow atau Debrisflow (FLO-2D Users Manual, 2007).....	3-11
Tabel 4.1 Parameter Tanah Sampel S1 dan S2 Desa Sibalaya .....	4-2
Tabel 4.2 Parameter Reologi Desa Sibalaya .....	4-3

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tampak Isometri Desa Sibalaya .....	L1-3
Lampiran 2 Data CPTu Sibalaya Atas.....	L2-3
Lampiran 3 Data CPTu Sibalaya Bawah .....	L2-3
Lampiran 4 Data CPTu Sibalaya 1 .....	L2-4
Lampiran 5 Data CPTu Sibalaya 2 .....	L2-4
Lampiran 6 Interpretasi Data CPTu Sibalaya Atas .....	L3-3
Lampiran 7 Interpretasi Data CPTu Sibalaya Bawah.....	L3-3
Lampiran 8 Interpretasi Data CPTu Sibalaya 1 .....	L3-3
Lampiran 9 Interpretasi Data CPTu Sibalaya 2 .....	L3-4
Lampiran 10 Hasil Simulasi, 36 detik .....	L4-3
Lampiran 11 Hasil Simulasi, 3 menit .....	L4-3
Lampiran 12 Hasil Simulasi, 6 menit .....	L4-4
Lampiran 13 Hasil Simulasi, 12 menit .....	L4-4
Lampiran 14 Hasil Simulasi, 15 menit .....	L4-5
Lampiran 15 Hasil Simulasi, 30 menit .....	L4-5
Lampiran 16 Hasil Simulasi, 36 menit .....	L4-6
Lampiran 17 Hubungan Waktu, Kecepatan, dan Perpindahan pada Grid 3450 (Jalan) .....	L4-7
Lampiran 18 Hubungan Waktu, Kecepatan, dan Perpindahan pada Grid 3450 (Jalan) (lanjutan).....	L4-8
Lampiran 19 Hubungan Waktu, Kecepatan, dan Perpindahan pada Grid 3314 (Jalan) .....	L4-8
Lampiran 20 Hubungan Waktu, Kecepatan, dan Perpindahan pada Grid 3314 (Jalan) (lanjutan).....	L4-9
Lampiran 21 Hubungan Waktu, Kecepatan, dan Perpindahan pada Grid 3607 (Lapangan Sibalaya) .....	L4-9
Lampiran 22 Hubungan Waktu, Kecepatan, dan Perpindahan pada Grid 3607 (Lapangan Sibalaya)(lanjutan).....	L4-10



Lampiran 23 Hubungan Waktu, Kecepatan, dan Perpindahan pada Grid 3607 (Lapangan Sibalaya)(lanjutan).....	L4-11
Lampiran 24 Berat Jenis Sampel 1 .....	L5-3
Lampiran 25 Berat Jenis Sampel 2 .....	L5-3
Lampiran 26 Saringan Sampel 1.....	L5-4
Lampiran 27 Saringan Sampel 2.....	L5-4
Lampiran 28 Ukuran Butir Sampel 1.....	L5-5
Lampiran 29 Ukuran Butir Sampel 2.....	L5-5
Lampiran 30 CONT.DAT.....	L6-3
Lampiran 31 TOLER.DAT.....	L6-4
Lampiran 32 INFLOW.DAT .....	L6-5
Lampiran 33 OUTFLOW.DAT .....	L6-6
Lampiran 34 SED.DAT .....	L6-7

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Permasalahan**

Indonesia terletak pada zona tektonik yang sangat aktif. Hal ini dikarenakan tiga lempeng besar dunia dan sembilan lempeng kecil lainnya saling bertemu di wilayah Indonesia dan membentuk jalur-jalur pertemuan lempeng yang kompleks (Bird, 2003). Keberadaan interaksi antar lempeng-lempeng ini menempatkan wilayah Indonesia sebagai wilayah yang sangat rawan terhadap gempa bumi (Milsom et al., 1992).

Daerah Sulawesi Tengah merupakan salah satu daerah rawan bencana gempa bumi di Indonesia (Supartoyo dan Surono, 2008) karena terletak dekat dengan sumber gempa bumi yang berada di darat dan di laut. Kota Palu secara geografis berada di sepanjang pantai Teluk Palu. Di Kota Palu terdapat zona patahan kompleks yang terletak pada pertemuan lempeng Pasifik, Indo-Australia dan lempeng Eurasia. Salah satu patahan (sesar) aktif di Sulawesi adalah sesar Palu-Koro yang memanjang kurang lebih 240 km dari utara (Kota Palu) ke selatan (Malili) hingga Teluk Bone. Sesar ini merupakan sesar sinistral aktif dengan kecepatan pergeseran sekitar 25 - 30 mm/tahun (Kaharuddin et al., 2011)

Pergerakan sesar Palu-Koro diyakini sebagai penyebab terjadinya gempa bumi berkekuatan 7,5  $M_w$  (*main shock*) pada tanggal 28 September 2018 di Kabupaten Donggala, Kabupaten Sigi, Kota Palu dan sekitarnya. Gempa bumi ini disusul oleh tsunami, likuifaksi, dan beberapa gempa susulan. Desa Sibalaya, kabupaten Sigi merupakan salah satu daerah yang terkena dampak likuifaksi. *Flow slides* di Sibalaya mengakibatkan longsoran saluran irigasi Gumbasa, serta bergesernya lapangan sepakbola dan rumah-rumah sejauh ratusan meter.

Likuifaksi merupakan kondisi dimana terjadi peluluan pasir lepas yang bercampur dengan air akibat guncangan gempa, gaya pemicu melebihi gaya yang dimiliki litologi setempat dalam menahan guncangan. Beberapa dampak likuifaksi yaitu penurunan cepat (*quick settlement*), penurunan sebagian (*differential settlement*), tanah kehilangan daya dukung lateral, tekanan lateral meningkat

menyebabkan kegagalan pada struktur penahan tekanan lateral tanah. Berdasarkan latar belakang kejadian di atas, maka diperlukan analisis pergerakan tanah di Sibalaya guna mengetahui besarnya daerah terdampak.

## **1.2 Inti Permasalahan**

Skripsi ini membahas mengenai simulasi pergerakan tanah yang terjadi di Desa Sibalaya, Kecamatan Tanambulaya, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah, Indonesia. Pembahasan meliputi analisis dan simulasi pergerakan tanah menggunakan program FLO-2D.

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk menganalisis pergerakan tanah di Sibalaya menggunakan program FLO-2D. Tujuan dari studi ini adalah untuk :

1. Mengetahui kecepatan, ketebalan aliran serta area yang terkena dampak pergerakan tanah
2. Mengetahui jarak pergeseran yang menyebabkan perpindahan bangunan akibat dari pergerakan tanah di Desa Sibalaya
3. Menentukan rencana tindakan preventif dan mitigasi untuk mengurangi potensi resiko *flowslides* di masa mendatang.

## **1.4 Lingkup Pembahasan**

Lingkup pembahasan pada penelitian ini adalah pergerakan tanah yang terjadi di Desa Sibalaya, Kecamatan Tanambulava, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah, Indonesia. Data yang digunakan adalah hasil uji CPTu. Parameter tanah didapat dengan menggunakan metoda *back analysis* (analisis balik) dan uji laboratorium.

## **1.5 Metode Penelitian**

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan dasar teori yang dibutuhkan dalam penelitian ini melalui membaca dan mempelajari buku referensi, jurnal, artikel, skripsi perbandingan, dan referensi lain yang berhubungan dengan pergerakan tanah di Desa Sibalaya.

2. Pengumpulan Data

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Data yang dikumpulkan berupa data topografi, data kontur, serta data karakteristik tanah yang didapat melalui hasil uji CPTu, uji laboratorium dan *back analysis* (analisis balik).

3. Simulasi dan Analisis Menggunakan Program FLO-2D

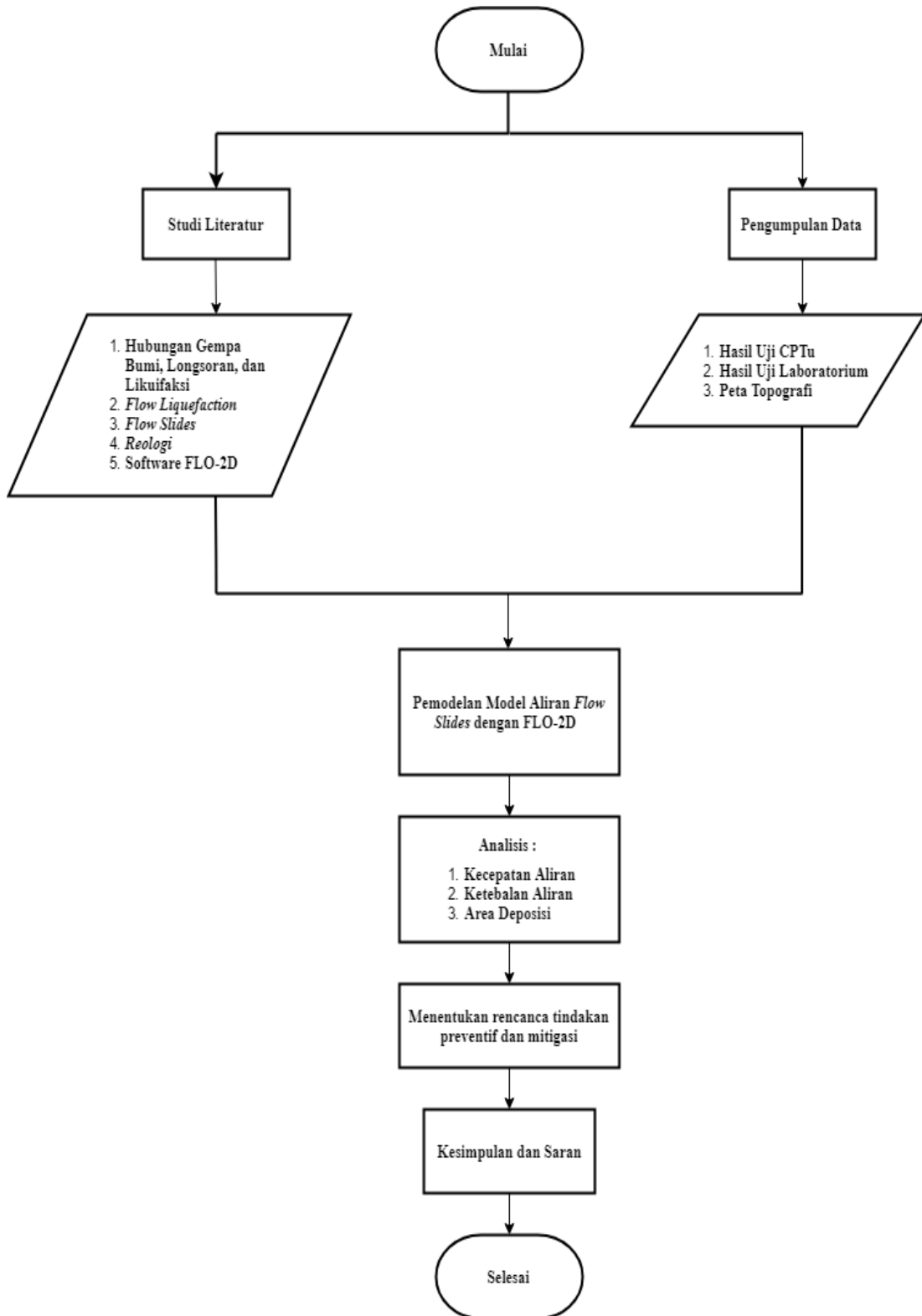
Metode ini dilakukan dengan simulasi dan analisis untuk mendapatkan hasil pergerakan tanah dengan menggunakan program FLO-2D.

4. Interpretasi Hasil

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan kesimpulan mengenai perbandingan hasil simulasi pemodelan gerakan tanah dengan menggunakan program FLO-2D.

## 1.6 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data, uji laboratorium dan juga melakukan studi pustaka. Hasil analisis balik menjadi nilai parameter *input* pada program FLO-2D. Selagi melakukan analisis balik, dilakukan studi pustaka mengenai longsoran, likuifaksi, *flow slides*, *flow liquefaction*, *water film theory*, FLO-2D, dan reologi. Sebelum analisis dan simulasi dimulai, terlebih dahulu dilakukan analisis volume longsoran dan hidrograf waktu terhadap debit longsoran. Asumsi-asumsi ini dijadikan dasar dalam analisis dan simulasi pada program FLO-2D. Diagram alir pengerjaan skripsi ini dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



**Gambar 1.1** Diagram Alir Penelitian

## **1.7 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup pembahasan, metodologi penelitian, diagram alir, dan sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini terdiri dari landasan teori yang berhubungan dengan likuifaksi, *flowslides*, *flow liquefaction*, dan *water film theory*.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini terdiri dari informasi lokasi pengambilan sampel, penentuan parameter tanah, dan prosedur penggunaan perangkat lunak Flo-2D.

### **BAB IV ANALISA DATA**

Bab ini terdiri dari data parameter tanah di Desa Sibalaya, Kecamatan Tanambulava, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah, Indonesia serta memuat hasil simulasi *flowslides* dengan menggunakan perangkat lunak Flo-2D.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini terdiri dari kesimpulan mengenai perbandingan hasil simulasi menggunakan perangkat lunak Flo-2D serta saran untuk menunjang penelitian berikutnya.