

SKRIPSI

**KAJIAN TEKNIS STUDI PERGERAKAN TANAH
DI JAWA DAN BALI**



**DEVINA PASCAYULINDA
NPM : 2014410089**

PEMBIMBING: Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JUNI 2018**

SKRIPSI

**KAJIAN TEKNIS STUDI PERGERAKAN TANAH
DI JAWA DAN BALI**



**DEVINA PASCAYULINDA
NPM : 2014410089**

PEMBIMBING: Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JUNI 2018**

SKRIPSI

**KAJIAN TEKNIS STUDI PERGERAKAN TANAH
DI JAWA DAN BALI**



**DEVINA PASCAYULINDA
NPM : 2014410089**

**BANDUNG, 21 JUNI 2018
PEMBIMBING:**

Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JUNI 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Devina Pascayulinda

NPM : 2014410089

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: “Kajian Teknis Studi Pergerakan Tanah di Jawa dan Bali” 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 2018

Devina Pascayulinda

2014410089

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Devina Pascayulinda

NPM : 2014410089

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: “Kajian Teknis Studi Pergerakan Tanah di Jawa dan Bali” 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, 21 Juni 2018



Devina Pascayulinda

2014410089

KAJIAN TEKNIS STUDI PERGERAKAN TANAH DI JAWA DAN BALI

**Devina Pascayulinda
NPM: 2014410089**

Pembimbing: Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JUNI 2018**

ABSTRAK

Pergerakan tanah merupakan bencana alam yang paling banyak menimbulkan korban jiwa di Pulau Jawa dan Bali. Umumnya pergerakan tanah terbagi menjadi dua jenis, yaitu longsor dan *mudflow*. Dalam penelitian ini dibahas tentang kajian teknis pada 10 studi kasus pergerakan tanah di Jawa dan Bali. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat *database* pergerakan tanah dalam rentang tahun 2013 sampai 2018, menentukan rekomendasi klasifikasi koefisien konsentrasi berdasarkan volume serta usulan rasio lebar terhadap panjang untuk longsor dan *mudflow*, dan menentukan geomorfologi lereng. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan pengumpulan data dari penelitian pergerakan tanah di Indonesia sebelumnya. *Mudflow* cenderung terjadi pada jenis tanah lanau. Rekomendasi klasifikasi koefisien konsentrasi berdasarkan volume yang diperoleh dalam penelitian ini untuk *mudflow* berada pada rentang 0.33-0.40 dan untuk longsor berada pada rentang 0.43-0.53, sedangkan rasio lebar terhadap panjang untuk *mudflow* berada pada rentang 0.02-0.2, dan untuk longsor berada pada rentang 0.34-0.54. *Mudflow* dapat terjadi pada seluruh jenis bentuk lereng (planar, divergen, dan konvergen), dan longsor dapat terjadi pada bentuk lereng planar dan divergen.

Kata kunci: pergerakan tanah, longsor, *mudflow*, kriteria

A TECHNICAL STUDY OF MASS MOVEMENT ON JAVA AND BALI

Devina Pascayulinda
NPM: 2014410089

Advisor: Budijanto Widjaja, Ph.D.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JUNE 2018

ABSTRACT

Mass movement is a kind of disaster that commonly causes death in Java and Bali. In this study, two types of mass movement are introduced: landslide and mudflow. This research discusses an assesment of 10 cases of mass movement on Java and Bali. The purpose of this research is threefold, namely to create a database on mass movement from 2013 to 2018, to propose initial criteria for landslide and mudflow based on soil type, soil concentration by volume and the width and length ratio, and to determine the geomorphology of the slope. To reach the purpose of this research, data were collected from the mass movement research in Indonesia conducted previously. The silty type tends to be a mudflow compared to a landslide. The recommended range of solid concentration by volume for mudflow is between 0.33-0.40 and for landslide the range amounts to 0.43-0.53. The ratios of width and length for mudflow are in the range of 0.02-0.2, and for landslide in the range of 0.34-0.54. Mudflow may be triggered for all three shapes of the source area (i.e., planar, divergent, and convergent). However, for landslide it may be initiated on planar and divergent types.

Keywords: mass movement, landslide, mudflow, criteria

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Kajian Teknis Studi Pergerakan Tanah di Jawa dan Bali dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 (Sarjana) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penulisan skripsi ini banyak kendala yang harus dihadapi untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik dan tepat waktu. Namun berkat kritik, saran, dan dorongan semangat dari berbagai pihak maka pada akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, dan ilmunya kepada saya dan murid-murid bimbingan lainnya, serta telah memberikan semangat, nasehat, serta motivasi sehingga akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini,
2. Bapak Aswin Lim, Ph.D., Ibu Siska Rustiani, Ir., MT., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., MT., Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D., dan Ibu Dr. Rinda Karlinasari, Ir., MT., selaku dosen KBI Geoteknik yang telah memberikan banyak kritik dan saran yang sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi ini,
3. Keluarga saya tercinta, Mamah, Papah, Jennifer, Rachel yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang tidak henti-henti nya kepada penulis. Terima kasih semuanya, akhirnya penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik,
4. Barry Renata Sezunny yang selalu memberikan semangat setiap saat kepada penulis, bertukar pikiran dengan penulis selama proses penyusunan skripsi berlangsung, dan selalu mengantar pulang walaupun pulang semalam apapun, makasih bey!,
5. Sahabat-sahabat sejak semester satu: Alyvia Jacinda, Prinka Audina, dan Ruth Lois yang selalu ada selama masa perkuliahan sampai penulis bisa menyelesaikan skripsi ini,

6. Nathania, Sandra, Raymond, Arvy, Jimi, Dominico, dan Siepi selaku teman-teman satu bimbingan skripsi,
7. Nathan, Vinson, Aric, dan Pemaw selaku teman-teman seperjuangan skripsi geoteknik yang telah membantu penulis dan bertukar pikiran selama mengerjakan skripsi bersama,
8. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Unpar 2014: Nadya, Daniel, Bintang, Ekky, Ijal, Arda, Arif, Andrey, Syauqi, Dzaky, Kenny, Shendy, Alga, Adolf, dan lainnya yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung selama kurang lebih empat tahun bersama. Terima kasih atas segala momen kebersamaan dalam suka-duka, canda-tawa dan selama proses akademik perkuliahan.
9. Pawpaw, Cha, Sella yang selalu menghibur dan mensupport diluar perkuliahan,
10. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Dibalik kekurangan tersebut, penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi teman-teman dan orang yang membutuhkan. Penulis sangat berterima kasih apabila ada saran dan kritik untuk keberlanjutan penelitian yang akan datang.

Bandung, 21 Juni 2018



Devina Pascayulinda

2014410089

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-1
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	1-1
1.4 Lingkup Pembahasan	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-2
1.5.1 Studi Literatur	1-2
1.5.2 Pengumpulan Data	1-2
1.5.3 Pengolahan Data dan Analisis	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-3
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Pergerakan Tanah	2-1
2.1.1 Tipe Pergerakan Tanah	2-1

2.1.2	<i>Mudflow</i>	2-3
2.1.3	<i>Landslide</i>	2-4
2.2	Zona Kerentanan Gerakan Tanah	2-5
2.2.1	Zona Kerentanan Gerakan Tanah Sangat Rendah	2-5
2.2.2	Zona Kerentanan Gerakan Tanah Rendah	2-6
2.2.3	Zona Kerentanan Gerakan Tanah Menengah	2-6
2.2.4	Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi	2-6
2.3	<i>Solid Concentration by Volume</i>	2-7
2.4	Geomorfologi	2-8
2.4.1	Bentuk Lereng	2-8
2.4.2	Tata Guna Lahan	2-9
2.5	Klasifikasi Jenis Tanah USCS	2-10
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		3-1
3.1	Pengumpulan Data	3-1
3.2	Klasifikasi <i>Solid Concentration by Volume (C_v)</i>	3-1
3.3	Rasio Lebar Terhadap Panjang	3-2
3.4	Bentuk Lereng.....	3-3
BAB 4 ANALISIS DATA		4-1
4.1	Deskripsi Studi Kasus Longsoran	4-1
4.1.1	Desa Pakuon, Sukaresmi, Cianjur	4-1
4.1.2	Desa Mukapayung, Cililin, Bandung Barat.....	4-2
4.1.3	Parakan Muncang, Cimanggung, Sumedang.....	4-3
4.1.4	Desa Honje, Parung Ponteng, Tasikmalaya.....	4-4
4.1.5	Dusun Jemblung, Desa Sampang, Karang Kobar, Banjarnegara	4-5

4.1.6 Desa Margamukti, Pangalengan, Bandung	4-7
4.1.7 Desa Karangrejo, Loano, Purworejo	4-8
4.1.8 Desa Songan, Kintamani, Bangli.....	4-9
4.1.9 Desa Banaran, Pulung, Ponorogo	4-10
4.1.10 Dusun Pramen, Desa Bantar, Wanayasa, Banjarnegara.....	4-12
4.2 Zona Kerentanan Gerakan Tanah	4-14
4.3 Klasifikasi Jenis Tanah	4-15
4.4 <i>Solid Concentration by Volume (Cv)</i>	4-16
4.5 Rasio Lebar Terhadap Panjang	4-17
4.6 Bentuk Lereng.....	4-19
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-1
DAFTAR PUSTAKA	xiii

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

B	= lebar rata-rata pergerakan tanah
B/L	= rasio lebar terhadap panjang
e	= angka pori
C_v	= <i>solid concentration by volume</i>
G_s	= berat jenis
IP	= indeks plastisitas
L	= panjang transportasi pergerakan tanah
LI	= <i>liquidity index</i>
LL	= <i>liquid limit</i>
PL	= <i>plastic limit</i>
V_s	= volume material padat
V_w	= volume air pori
w	= kadar air
USCS	= <i>Unified Soil Classification System</i>
ZKGT	= Zona Kerentanan Gerakan Tanah

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Alir	1-4
Gambar 2. 1 Tipe pergerakan tanah jatuhan dan runtuhan	2-1
Gambar 2. 2 Tipe pergerakan tanah longsor rotasi, translasi, dan blok	2-2
Gambar 2. 3 Tipe pergerakan tanah penyebaran tanah lateral	2-2
Gambar 2. 4 Perbedaan antara <i>flow</i> dan <i>slide</i>	2-3
Gambar 2. 5 Bentuk lereng divergen, planar, dan konvergen.....	2-8
Gambar 2. 6 Klasifikasi USCS untuk tanah butir kasar	2-10
Gambar 2. 7 Klasifikasi USCS untuk tanah butir halus	2-11
Gambar 3. 1 Penentuan panjang transportasi pada studi kasus Desa Banaran	3-2
Gambar 3. 2 Penentuan lebar pergerakan tanah studi kasus Desa Banaran	3-3
Gambar 3. 3 Bentuk kontur studi kasus Desa Banara	3-4
Gambar 4. 1 <i>Mudflow</i> pada studi kasus Desa Pakuon	4-1
Gambar 4. 2 Lokasi <i>mudflow</i> studi kasus Desa Pakuon.....	4-2
Gambar 4. 3 <i>Mudflow</i> pada studi kasus Desa Mukapayung	4-2
Gambar 4. 4 Lokasi <i>mudflow</i> studi kasus Desa Mukapayung	4-3
Gambar 4. 5 Longsor pada studi kasus Parakan Muncang	4-3
Gambar 4. 6 Lokasi longsor studi kasus Parakan Muncang.....	4-4
Gambar 4. 7 <i>Mudflow</i> pada studi kasus Desa Honje.....	4-4
Gambar 4. 8 Lokasi <i>mudflow</i> pada studi kasus Desa Honje	4-5
Gambar 4. 9 Hyetograf curah hujan harian di Dusun Jemblung.....	4-5
Gambar 4. 10 <i>Mudflow</i> dan longsor pada studi kasus Dusun Jemblung	4-6
Gambar 4. 11 Lokasi <i>mudflow</i> dan longsor studi kasus Dusun Jemblung	4-6
Gambar 4. 12 <i>Mudflow</i> pada studi kasus Desa Margamukti.....	4-7
Gambar 4. 13 Lokasi <i>mudflow</i> studi kasus Desa Margamukti.....	4-8
Gambar 4. 14 Lokasi <i>mudflow</i> studi kasus Desa Karangrejo	4-8
Gambar 4. 15 <i>Mudflow</i> pada studi kasus Desa Karangrejo	4-9
Gambar 4. 16 Lokasi longsor studi kasus Desa Songan.....	4-10
Gambar 4. 17 Longsor pada studi kasus Desa Songan.....	4-10

Gambar 4. 18 <i>Mudflow</i> pada studi kasus Desa Banaran	4-11
Gambar 4. 19 Lokasi <i>mudflow</i> studi kasus Desa Banaran	4-11
Gambar 4. 20 <i>Mudflow</i> pada studi kasus Dusun Bantar	4-12
Gambar 4. 21 Klasifikasi nilai Cv	4-17
Gambar 4. 22 Klasifikasi rasio B/L	4-19

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi nilai C_v menurut O'Brien	2-7
Tabel 2. 2 Sistem klasifikasi tata guna lahan dari USGS.....	2-9
Tabel 4. 1 Database parameter tanah studi kasus yang ditinjau.....	4-13
Tabel 4. 2 Potensi terjadi gerakan tanah	4-14
Tabel 4. 3 Klasifikasi jenis tanah	4-15
Tabel 4. 4 Nilai <i>solid concentration by volume</i> (C_v).....	4-16
Tabel 4. 4 Nilai <i>solid concentration by volume</i> (C_v) - sambungan	4-17
Tabel 4. 5 Rasio lebar terhadap panjang	4-18
Tabel 4. 6 Bentuk lereng dari masing-masing studi kasus.....	4-19
Tabel 4. 6 Bentuk lereng dari masing-masing studi kasus - sambungan	4-20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Parameter Tanah	L1-1
Lampiran 2 Bentuk Kontur	L2-1
Lampiran 3 Peta Zona Kerentanan Pergerakan Tanah.....	L3-1
Lampiran 4 Lebar dan Panjang Pergerakan Tanah	L4-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Longsoran adalah peristiwa pergerakan tanah dan batuan ke luar lereng yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi. Tanah longsor adalah salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia dan menempati urutan pertama sebagai bencana alam yang paling banyak menimbulkan korban jiwa di Pulau Jawa dan Bali sejak tahun 2014.

Secara prinsip, longsoran terjadi apabila lereng memiliki nilai Faktor Keamanan (FK) kurang dari 1, yang artinya gaya pendorong pada lereng lebih besar dibandingkan dengan gaya penahannya. Gaya penahan umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah, sedangkan gaya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, air, beban serta berat jenis tanah batuan. Meskipun pergerakan tanah merupakan gejala fisik alami, namun beberapa aktivitas manusia yang tidak terkendali dalam mengeksploitasi alam juga dapat menjadi faktor penyebab pergerakan tanah. Berdasarkan paparan di atas, diperlukan sebuah kajian teknis kasus pergerakan tanah di Jawa dan Bali guna memberi usulan dalam menganalisis pergerakan tanah di Pulau Jawa dan Bali.

1.2 Inti Permasalahan

Studi ini mengkaji data dari 10 studi kasus pergerakan tanah dengan menitikberatkan data pada jenis dan parameter tanah, geomorfologi lahan, dan dimensi longsoran. Berdasarkan data tersebut, dibuat *database* pergerakan tanah dan ditentukan pengaruh geomorfologi lahan, pengaruh jenis tanah, pengaruh kadar air, serta hubungan antara lebar dan panjang dalam menentukan jenis pergerakan tanah yang terjadi.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat *database* pergerakan tanah di Pulau Jawa dan Bali.

1-2

2. Mencari pengaruh jenis tanah dengan pergerakan tanah yang terjadi.
3. Mencari pengaruh kadar air untuk menentukan rekomendasi klasifikasi nilai *solid concentration by volume* (C_v).
4. Mencari pengaruh geomorfologi lahan dengan pergerakan tanah yang terjadi.
5. Menentukan hubungan rasio lebar terhadap panjang pergerakan tanah.

1.4 Lingkup Pembahasan

Lingkup pembahasan dalam penelitian ini adalah:

1. Aspek geomorfologi lahan yang ditinjau berupa bentuk lereng dan tata guna lahan.
2. Klasifikasi jenis tanah menggunakan klasifikasi USCS (*Unified Soil Classification System*) dari data laboratorium.
3. Lokasi pergerakan tanah diambil dari 10 lokasi yang berbeda di Pulau Jawa dan Bali.

1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa metode, yaitu:

1.5.1 Studi Literatur

Penulis mendapatkan landasan-landasan teori yang berhubungan dengan penelitian ini melalui membaca buku referensi, jurnal, artikel, skripsi pibanding dan internet.

1.5.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data jenis dan parameter tanah, geomorfologi lahan, dan dimensi pergerakan tanah dari 10 studi kasus di Pulau Jawa dan Bali.

1.5.3 Pengolahan Data dan Analisis

Pengolahan data dilakukan dengan analisis klasifikasi jenis tanah, perhitungan nilai *solid concentration by volume* (C_v), analisis geomorfologi lahan dari foto satelit, dan analisis hubungan rasio lebar terhadap panjang pergerakan tanah.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini akan dibagi menjadi 5 bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN : berisi tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup permasalahan yang dibahas pada skripsi ini, metode penelitian yang digunakan, sistematika penulisan skripsi, serta diagram alir.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA : berisi tentang teori yang berkaitan dengan definisi dan penyebab longsor, jenis-jenis dan parameter tanah, stabilitas lereng, pergerakan tanah, geomorfologi lahan, dan foto satelit.

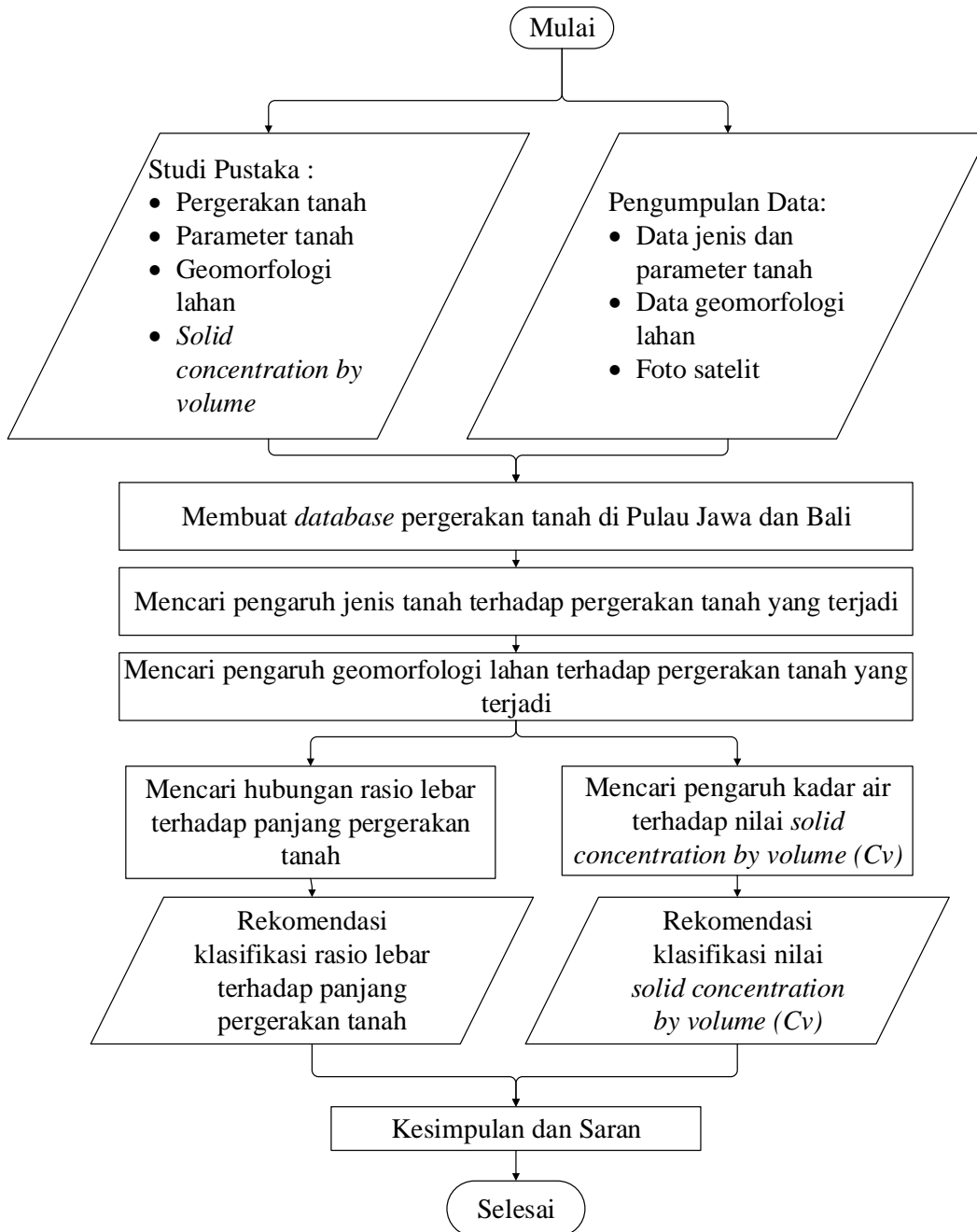
BAB 3 METODE PENELITIAN : berisi tentang mekanisme yang digunakan dalam mengolah data yang diperoleh, meliputi langkah-langkah dalam menentukan nilai *solid concentration by volume*, pembatasan aspek geomorfologi lahan yang ditinjau, serta metode yang digunakan dalam menentukan rasio lebar terhadap panjang pergerakan tanah.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN : berisi tentang pengolahan data yang diperoleh, meliputi *database* pergerakan tanah, analisis klasifikasi jenis tanah, penentuan rekomendasi klasifikasi *solid concentration by volume* (C_v) berdasarkan pengaruh kadar air, analisis pengaruh geomorfologi lahan yang didapat dari foto satelit, dan penentuan hubungan rasio lebar terhadap panjang pergerakan tanah.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN : berisi tentang simpulan yang diperoleh dari pengolahan data yang telah dilakukan pada 10 studi kasus pergerakan tanah yang ditinjau dan berisi tentang saran sebagai pertimbangan dalam sosialisasi daerah rawan longsor.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Untuk menunjukkan proses penelitian yang akan dilakukan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini maka dibuatlah diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1. 1 Diagram Alir