

SKRIPSI

**ANALISIS TUMBUKAN LONGSORAN PADA PIPA
PLTP DI KAMPUNG CIBITUNG DESA
MARGAMUKTI PANGALENGAN**



**KORNELIUS KAMAJAYA
NPM : 2016410163**

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
2020**

SKRIPSI

**ANALISIS TUMBUKAN LONGSORAN PADA PIPA
PLTP DI KAMPUNG CIBITUNG DESA
MARGAMUKTI PANGALENGAN**



**KORNELIUS KAMAJAYA
NPM : 2016410163**

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
2020**

SKRIPSI

**ANALISIS TUMBUKAN LONGSORAN PADA PIPA
PLTP DI KAMPUNG CIBITUNG DESA
MARGAMUKTI PANGALENGAN**



**KORNELIUS KAMAJAYA
NPM : 2016410163**

**BANDUNG, 25 JULI 2020
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
2020**

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Kornelius Kamajaya

NPM : 2016410163

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS TUMBUKAN LONGSORAN PADA PIPA PLTP DI KAMPUNG CIBITUNG
DESA MARGAMUKTI PANGALENGAN

adalah karya saya sendiri di bawah bimbingan Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D yang bebas dari penjiplakan atau penipuan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 15 Juli 2020



Kornelius Kamajaya

ANALISIS TUMBUKAN LONGSORAN PADA PIPA PLTU DI KAMPUNG CIBITUNG DESA MARGAMUKTI PANGALENGAN

Kornelius Kamajaya

NPM : 2016410163

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

JULI 2020

ABSTRAK

Pada tanggal 5 Mei 2015 Kampung Cibitung Desa Margamukti Pangalengan mengalami bencana tanah longsor setelah diterjang hujan deras selama dua hari berturut – turut. Material tanah longsor menabrak pipa PLTP milik PT. Star Energy yang ter-instalasi pada jalur longsor tersebut. Longsor yang terjadi merupakan longsor dengan tipe mudflow. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan aliran tanah, tebal aliran tanah, dan besarnya impact force yang terjadi khususnya pada bagian pipa PLTP yang terinstalasi serta mengetahui sensitivitas ukuran *grid* pada program Flo-2D dan pengaruh perubahan nilai debit maksimum pada hidrograf. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan simulasi pergerakan tanah dengan bantuan program Flo-2D dan pendekatan Reologi serta dengan membuat skenario simulasi untuk ukuran *grid* dan nilai debit maksimum pada hidrograf. Untuk ukuran *grid* yang di pakai adalah 5 m, 10 m, dan 20 m sedangkan nilai debit maksimum sebesar 38,05 m³/s, 76,1 m³/s, dan 114,15 m³/s. Parameter tanah dan parameter reologi tanah diambil dari penelitian sebelumnya. Dari simulasi yang dilakukan diketahui bahwa ukuran *grid* serta nilai debit maksimum sangat mempengaruhi hasil simulasi namun belum diketahui pasti hubungan antara kedua nilai tersebut. Nilai *impact force* yang disebabkan tumbukkan antar longsor dengan pipa berkisar antara 8 kN/m² – 44 kN/m².

Kata kunci : *impact force*, Flo-2D, *yield stress*, Viskositas, pipa PLTP

ANALYSIS OF LANDSLIDE IMPACT ON THERMAL POWER PLANT PIPES AT KAMPUNG CIBITUNG MARGAMUKTI VILLAGE PANGALENGAN

Kornelius Kamajaya

NPM : 2016410163

Pembimbing: Budijanto Widjaja, Ph.D.

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

(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

JULY 2020

ABSTRACT

May 5th 2015, Margamukti Pangalengan Village was hit by landslide that was affected by the heavy rain that had occurred for 2 days. The flow mass movements incident caused the installed geothermal power plant pipe of PT. Star Energy destroyed. The type of landslide that occurred is categorized as a mudflow. This purpose of this research is to find out the velocity and the flow depth, the impact force that caused the installed geothermal power plant pipe broken, analyze the sensitivity of the grid size in the Flo-2D program and discharge changes on the hydrograph. To achieve these objectives, these simulations of flow mass movement are analyzed using the help of Flo-2D program and Rheology theory. These simulations are conducted with some scenarios in grid size and maximum discharge values on the hydrograph. The grid size that being analyzed are in 5 m, 10 m and 20 m while the maximum discharge values are 38.05 m³ / s, 76.1 m³ / s, and 114.15 m³ / s. The soil parameters and rheological parameters are secondary data that are taken from previous studies. From results of this studies, it was concluded that the grid size and discharge maximum value have big impact to the simulation's results, but the relation between them hasn't been known yet. The force impact value that has caused the crash between landslides with pipes is 8 kN / m² - 44 kN / m².

Keywords: *impact force, Flo-2D, yield stress, Viscosity, geothermal power plant pipe*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Analisis Tumbukkan Longsoran pada Pipa PLTP di Kampung Cibitung Desa Margamukti Pangalengan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan Bandung. Dalam penyusunan skripsi, penulis menemukan banyak hambatan, tetapi berkat saran serta bantuan dari berbagai pihak, pada akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah mengarahkan dan memberikan pengetahuan kepada penulis selama proses pembuatan skripsi;
2. Papa, mama dan kakak penulis yang selalu memberi dukungan dalam segala bentuk.
3. Gisella Liviana, S.T., yang tiada hentinya memberikan dukungan, cinta, semangat, motivasi, dan membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staff pengajar KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan selaku dosen penguji untuk segala kritik, masukan, dan sarannya.
5. Yohanes Toni Sulaksono selaku teman seperjuangan skripsi yang banyak memberikan ide, teman untuk bertukar pikiran, dan membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Justin Komala Putra, S.T., dan Aulia Dianti Putri Purnama yang dengan sabar dan tekun telah membantu penulis dalam mempelajari program Flo-2D.
7. Seluruh teman-teman Kuda Sipil 2016 Teknik Universitas Katolik Parahyangan yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas kenangan baik suka maupun duka yang telah dilewati bersama.
8. Segenap civitas akademik Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat beberapa kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, masukan dan saran diharapkan oleh penulis. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan kepada pembaca.

Bandung, 15 Juli 2020

Penulis



Kornelius Kamajaya



DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
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.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.7 Diagram Alir	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA.....	2-1
2.1 Pergerakan Tanah.....	2-1
2.2 <i>Mudflow</i>	2-3
2.3 Reologi	2-5
2.3.1 Viskositas	2-6
2.3.2 <i>Yield Stress</i>	2-6
2.4 Model Bingham.....	2-7
2.5 Tumbukan.....	2-8
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1
3.1 Pengumpulan Data	3-1
3.2 Analisis dan Simulasi dengan Program FLO-2D.....	3-2
3.2.1 Hidrograf.....	3-2
3.2.2 Parameter <i>Landslide</i>	3-3

3.2.3	Parameter Reologi.....	3-5
BAB 4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	4-1
4.1	Skenario Simulasi dan Data Input Pada Program Flo-2D.....	4-1
4.1.1	Nilai Koefisien Manning dan Nilai Tahanan Linier	4-2
4.1.2	Hidrograf	4-3
4.1.3	Parameter Reologi.....	4-6
4.2	Simulasi dengan Program Flo-2D.....	4-7
4.2.1	Simulasi dengan Skenario 1 (Debit=Q, Grid= 20m)	4-7
4.2.2	Simulasi dengan Skenario 2 (Debit=Q, Grid= 10 m)	4-15
4.2.3	Simulasi dengan Skenario 3 (Debit= 0,5Q, Grid= 10m).....	4-24
4.2.4	Simulasi dengan Skenario 4 (Debit= 1,5Q, Grid= 10 m).....	4-32
4.2.5	Simulasi dengan Skenario 5 (Debit= Q, Grid= 5 m)	4-40
4.3	Rekapitulasi Hasil Simulasi.....	4-49
4.3.1	Interpretasi Hasil Simulasi Ukuran Grid Terhadap Waktu Transportasi, Ketebalan Aliran, Kecepatan Aliran, dan <i>Force Impact</i>	4-49
4.3.2	Interpretasi Hasil Simulasi Perbedaan Tipe Hidrograf Terhadap Waktu Transportasi, Ketebalan Aliran, Kecepatan Aliran, dan <i>Force Impact</i>	4-52
4.4	Tinjauan Khusus pada Bagian Pipa PLTP yang Terkena <i>Impact</i> Longsor Terbesar	4-55
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xxi

DAFTAR NOTASI

η	= viskositas
τ_y	= <i>yield stress</i>
α	= konstanta sebagai parameter input dalam FLO-2D
β	= konstanta sebagai parameter input dalam FLO-2D
C_v	= koefisien konsentrasi berdasarkan volume
v	= kecepatan aliran
w	= kadar air
η	= viskositas dinamik
G_s	= berat jenis
K	= parameter tahanan aliran laminier
n	= koefisien Manning
e	= angka euler/ 2.71828
m	= meter
LL	= <i>Liquidity Limit</i> / Batas Cair
PL	= <i>Plastic Limit</i> / Batas Plastis
LI	= <i>Liquidity Index</i> / Indeks Likuiditas
t	= waktu
Q	= debit



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir	1-4
Gambar 2.1 Klasifikasi Longsoran Berdasarkan Kecepatan (Varnes, 1978)	2-3
Gambar 2.2 Siklus Terjadinya <i>Mudflow</i> dan Tahap Transformasi <i>Mudflow</i> Terhadap Waktu (Widjaja dan Lee, 2013)	2-4
Gambar 2.3 Nilai Viskositas Tanah pada Model Bingham	2-7
Gambar 2.4 Perilaku Material dan Model Bingham (Widjaja & Pratama, 2015)	2-8
Gambar 2.5 Tumbukan Lenting Sempurna (Sumber : Google).....	2-9
Gambar 2.6 Tumbukan Lenting Sebagian (Sumber: Google)	2-10
Gambar 3.1 Nilai Koefisien Manning Untuk Berbagai Macam Jenis Permukaan	3-3
Gambar 4.1 Input Nilai n pada <i>Software</i> GDS	4-2
Gambar 4.2 Input Nilai K pada Flo-2D	4-3
Gambar 4.3 Panjang dan Lebar <i>Source Area</i>	4-4
Gambar 4.4 Hidrograf Longsoran Debit= Q	4-4
Gambar 4.5 Hidrograf Longsoran Debit= $1,5Q$	4-5
Gambar 4.6 Hidrograf Longsoran Debit= $0,5Q$	4-5
Gambar 4.7 Input Parameter Reologi pada Flo-2D.....	4-7
Gambar 4.8 Animasi Aliran pada Saat $t= 30$ detik	4-8
Gambar 4.9 Animasi Aliran pada Saat $t= 1$ menit	4-8
Gambar 4.10 Animasi Aliran pada Saat $t= 3$ menit	4-9
Gambar 4.11 Animasi Aliran pada Saat $t= 6$ menit	4-9
Gambar 4.12 Animasi Aliran pada Saat $t= 12$ menit	4-10
Gambar 4.13 Animasi Aliran pada Saat $t= 18$ menit	4-10
Gambar 4.14 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 1$ menit	4-11
Gambar 4.15 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 3.5$ menit	4-11
Gambar 4.16 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 7$ menit	4-12
Gambar 4.17 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 13$ menit	4-12
Gambar 4.18 Kecepatan Aliran pada Saat $t=18$ menit	4-13

Gambar 4.19 Profil Tebal Aliran Tanah.....	4-13
Gambar 4.20 Nilai <i>Impact Force</i> untuk Skenario 1	4-14
Gambar 4.21 Nilai Kecepatan Aliran untuk Skenario 1.....	4-14
Gambar 4.22 Nilai Ketebalan Aliran untuk Skenario 1.....	4-15
Gambar 4.23 Animasi Aliran pada saat $t = 30$ detik	4-16
Gambar 4.24 Animasi Aliran pada saat $t = 1$ menit	4-16
Gambar 4.25 Animasi Aliran pada saat $t = 2$ menit	4-17
Gambar 4.26 Animasi Aliran pada saat $t = 5$ menit	4-17
Gambar 4.27 Animasi Aliran pada Saat $t = 10$ menit	4-18
Gambar 4.28 Animasi Aliran pada Saat $t = 16$ menit	4-18
Gambar 4.29 Profil Tebal Aliran.....	4-19
Gambar 4.30 Kecepatan Aliran pada Saat $t = 30$ detik	4-19
Gambar 4.31 Kecepatan Aliran pada Saat $t = 1$ menit	4-20
Gambar 4.32 Kecepatan Aliran pada Saat $t = 2$ menit	4-20
Gambar 4.33 Kecepatan Aliran pada Saat $t = 5$ menit	4-21
Gambar 4.34 Kecepatan Aliran pada Saat $t = 10$ menit	4-21
Gambar 4.35 Kecepatan Aliran pada Saat $t = 16$ menit	4-22
Gambar 4.36 Nilai <i>Impact Force</i> Skenario 2.....	4-22
Gambar 4.37 Nilai Ketebalan Aliran Skenario 2	4-23
Gambar 4.38 Nilai Kecepatan Aliran untuk Skenario 2.....	4-23
Gambar 4.39 Animasi Aliran pada Saat $t = 1$ menit	4-24
Gambar 4.40 Animasi Aliran pada Saat $t = 3.5$ menit	4-25
Gambar 4.41 Animasi Aliran pada Saat $t = 7$ menit	4-25
Gambar 4.42 Animasi Aliran pada Saat $t = 13$ menit	4-26
Gambar 4.43 Animasi Aliran pada Saat $t = 18$ menit	4-26
Gambar 4.44 Animasi Aliran pada Saat $t = 23$ menit	4-27
Gambar 4.45 Profil Tebal Aliran Skenario 3	4-27
Gambar 4.46 Kecepatan Aliran pada Saat $t = 1$ menit	4-28
Gambar 4.47 Kecepatan Aliran pada Saat $t = 3.5$ menit	4-28
Gambar 4.48 Kecepatan Aliran pada Saat $t = 13$ menit	4-29
Gambar 4.49 Kecepatan Aliran pada Saat $t = 18$ menit	4-29
Gambar 4.50 Kecepatan Aliran pada saat $t = 23$ menit.....	4-30

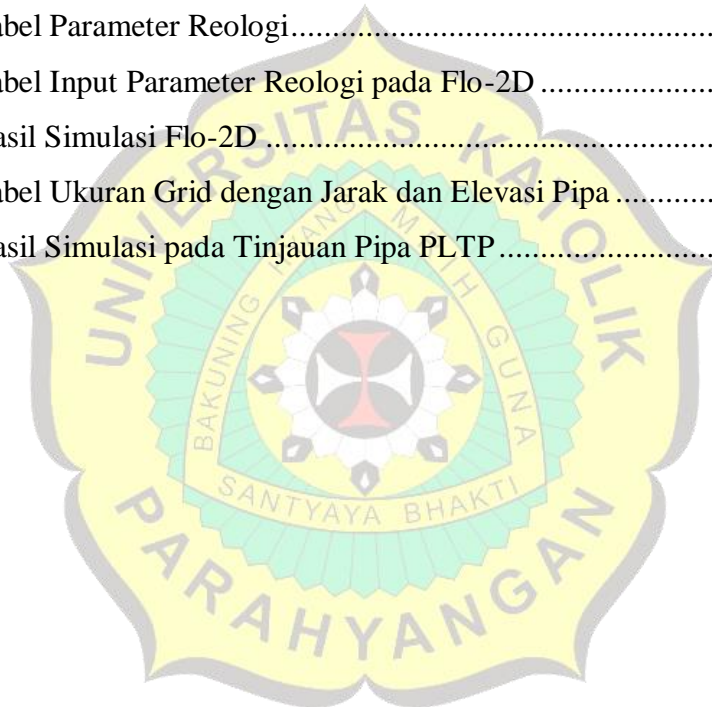
Gambar 4.51 Nilai <i>Force Impact</i> Skenario 3.....	4-30
Gambar 4.52 Nilai Tebal Aliran Skenario 3	4-31
Gambar 4.53 Nilai Kecepatan Aliran Skenario 3.....	4-31
Gambar 4.54 Animasi Aliran pada Saat $t= 30$ detik	4-32
Gambar 4.55 Animasi Aliran pada Saat $t= 1$ menit	4-33
Gambar 4.56 Animasi Aliran pada Saat $t= 2$ menit	4-33
Gambar 4.57 Animasi Aliran pada Saat $t= 5$ menit	4-34
Gambar 4.58 Animasi Aliran pada Saat $t= 8$ menit	4-34
Gambar 4.59 Animasi Aliran pada Saat $t= 12$ menit	4-35
Gambar 4.60 Profil Tebal Aliran Skenario 4.....	4-35
Gambar 4.61 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 30$ detik	4-36
Gambar 4.62 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 1$ menit	4-36
Gambar 4.63 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 2$ menit	4-37
Gambar 4.64 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 5$ menit	4-37
Gambar 4.65 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 8$ menit	4-38
Gambar 4.66 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 12$ menit	4-38
Gambar 4.67 Nilai <i>Force Impact</i> Skenario 4.....	4-39
Gambar 4.68 Nilai <i>Flow Depth</i> Skenario 4	4-39
Gambar 4.69 Nilai Kecepatan Aliran Skenario 4.....	4-40
Gambar 4.70 Animasi Aliran pada Saat $t= 3$ menit	4-41
Gambar 4.71 Animasi Aliran pada Saat $t= 5$ menit	4-41
Gambar 4.72 Animasi Aliran pada Saat $t= 7$ menit	4-42
Gambar 4.73 Animasi Aliran pada Saat $t= 11$ menit	4-42
Gambar 4.74 Animasi Aliran pada Saat $t= 15$ menit	4-43
Gambar 4.75 Animasi Aliran pada Saat $t= 22$ menit	4-43
Gambar 4.76 Profil Tebal Aliran Skenario 5.....	4-44
Gambar 4.77 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 3$ menit	4-44
Gambar 4.78 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 5$ menit	4-45
Gambar 4.79 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 7$ menit	4-45
Gambar 4.80 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 11$ menit	4-46
Gambar 4.81 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 15$ menit	4-46
Gambar 4.82 Kecepatan Aliran pada Saat $t= 22$ menit	4-47

Gambar 4.83 Nilai <i>Force Impact</i> Skenario 5.....	4-47
Gambar 4.84 Nilai <i>Flow Depth</i> Skenario 5	4-48
Gambar 4.85 Nilai Kecepatan Aliran Skenario 5.....	4-48
Gambar 4.86 Hubungan Ukuran Grid Terhadap Waktu Transportasi	4-50
Gambar 4.87 Hubungan Ukuran Grid dengan Ketebalan Aliran Maksimum ..	4-50
Gambar 4.88 Hubungan Ukuran Grid Terhadap Kecepatan Aliran Maksimum.....	4-51
Gambar 4.89 Hubungan Ukuran Grid terhadap <i>Impact Force</i> pada Bagian Pipa	4-52
Gambar 4.90 Hubungan Tipe Hidrograf dengan Waktu Transportasi	4-52
Gambar 4.91 Hubungan Tipe Hidrograf dengan Ketebalan Aliran Maksimum.....	4-53
Gambar 4.92 Hubungan Tipe Hidrograf dengan Kecepatan Aliran Maksimum.....	4-54
Gambar 4.93 Hubungan Tipe Hidrograf dengan <i>Impact Force</i> pada Bagian Pipa	4-54
Gambar 4.94 Bagian Pipa yang Menjadi Titik Tinjau.	4-56



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Pergerakan Tanah Menurut Varnes (1978)	2-1
Tabel 2.2 Klasifikasi Aliran Berdasarkan Cv (O'Brien, 2009)	2-4
Tabel 3.1 Hasil Uji Laboratorium Parameter Tanah	3-1
Tabel 3.2 Nilai Tahanan Aliran Laminar (FLO-2D Manual, 2007)	3-4
Tabel 3.3 Nilai Kadar Air (w), <i>Yield Stress</i> , LI, dan Viskositas Untuk Tanah di Pangalengan.....	3-5
Tabel 4.1 Tabel Skenario	4-1
Tabel 4.2 Tabel Parameter Reologi.....	4-6
Tabel 4.3 Tabel Input Parameter Reologi pada Flo-2D	4-6
Tabel 4.4 Hasil Simulasi Flo-2D	4-49
Tabel 4.5 Tabel Ukuran Grid dengan Jarak dan Elevasi Pipa	4-55
Tabel 4.6 Hasil Simulasi pada Tinjauan Pipa PLTP	4-57



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Momen Kapasitas Pipa	xxiii
Lampiran 2 Perhitungan Momen Akibat longsoran	xxiv



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Indonesia merupakan negara yang terletak pada pertemuan tiga lempeng dunia yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng Australia (Malissa, 2010). Hal tersebut menyebabkan Indonesia menjadi negara yang rawan terhadap bencana salah satunya gempa bumi. Selain itu Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis sehingga memiliki curah hujan yang tinggi. Gempa bumi dan curah hujan yang tinggi menjadi factor pemicu beberapa wilayah berpotensi mengalami bencana tanah longsor. Tanah longsor merupakan salah satu bentuk pergerakan tanah yang dapat berupa bongkahan tanah, campuran tanah dan batuan, bahan aliran rombakan dengan tipe aliran (flow) (Putra et al., 2019). Pada dasarnya, tanah longsor terjadi bila gaya pendorong pada lereng lebih besar daripada gaya yang menahannya. Kekuatan batuan dan kepadatan tanah umumnya akan mempengaruhi gaya yang menahan. Sedangkan gaya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, air, beban serta berat tanah batuan (Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, tanpa tahun). Adapun gaya pergerakan tanah yang terjadi dapat didefinisikan sebagai proses yang terjadi di permukaan bumi sehingga diperoleh kesetimbangan baru yang meliputi longsor tanah dan batuan termasuk di dalamnya mudflow (Widjaja, 2018).

Mudflow merupakan salah satu bentuk pergerakan tanah yang perlu diwaspadai. Mudflow berlangsung dalam waktu yang singkat dan tidak terduga. Mudflow sendiri umumnya terjadi pada daerah dengan intensitas hujan yang tinggi (Putra et al., 2019). Perubahan kadar air pada longsor tanah merupakan faktor utama pemicu pergerakan mudflow. Mudflow terjadi pada saat nilai plastisitas dan kadar air tanah halus yang berada di batas cair sehingga parameter tanah berubah dan menyebabkan penurunan kekuatan tanah (Lee & Widjaja, 2013).

Pada tanggal 5 Mei 2015 Kampung Cibitung Desa Margamukti Pangalengan, Bandung mengalami bencana tanah longsor setelah hujan deras terjadi selama 2 hari berturut-turut. Salah satu dampak yang menjadi pokok bahasan

pada skripsi ini adalah rusaknya pipa gas yang ter-instalasi pada daerah longsor tersebut akibat gaya yang ditimbulkan dari mudflow.

Pada penelitian ini, analisis yang berkaitan dengan dampak tersebut dilakukan dengan menggunakan *software* Flo-2D. Dengan output hasil penelitian yaitu kecepatan, *flow depth*, area deposisi, dan *force impact* di wilayah pipa.

1.2 Inti Permasalahan

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan diatas, maka inti permasalahannya adalah rusaknya pipa gas yang ter-instalasi pada daerah longsor tersebut akibat gaya tumbukan yang ditimbulkan dari mudflow.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan inti permasalahan tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis mengenai pergerakan tanah yang terjadi di Kampung Cibitung Desa Margamukti Pangalengan, Kabupaten Bandung.
2. Mengetahui kecepatan, *flow depth*, dan area deposisi *mudflow*.
3. Mengetahui besarnya *force impact* yang terjadi pada daerah pipa.
4. Mengetahui sensitivitas ukuran *grid* pada program FLO-2D.
5. Mengetahui sensitivitas pengaruh perubahan debit aliran pada kondisi *mudflow*.

1.4 Lingkup Penelitian

Penulisan studi ini akan diberikan pembatasan masalah sebagai berikut

1. Penelitian menggunakan pendekatan reologi dengan model Bingham.
2. Analisis dilakukan dengan bantuan program FLO-2D 2007
3. Penelitian hanya memodelkan longsor yang terjadi di Kampung Cibitung Desa Margamukti Pangalengan, Kabupaten Bandung

1.5 Metode Penelitian

Berikut merupakan metode penelitian yang dilakukan pada skripsi ini.

1. Studi Literatur

Pada metode ini, dilakukan kajian terhadap jurnal, skripsi pembandingan, buku referensi, dan artikel terkait demi mendapatkan dasar pengetahuan mengenai masalah yang terjadi serta cara melakukan analisis.

2. Pengumpulan data

Pada metode ini, dilakukan pengumpulan data sekunder yang didapatkan dari studi literatur, serta peta topografi dan peta geologi di tempat yang dianalisis.

3. Analisis

Pada metode ini, dilakukan simulasi dengan memodelkan longsoran dengan bantuan program FLO-2D dengan output kecepatan, flow depth, deposisi area, dan *force impact* pada daerah pipa.

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.

- **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 reologi serta langkah-langkah dalam melakukan analisis pada program Flo-2D.

- **BAB IV ANALISIS PENELITIAN**

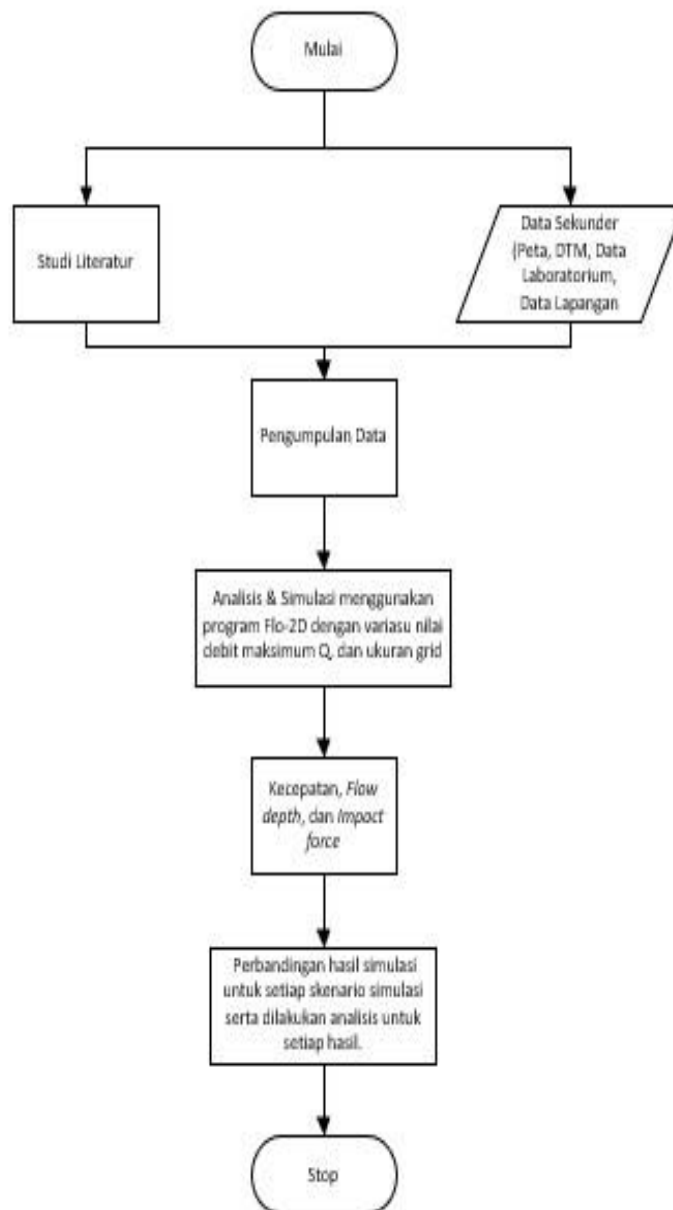
Bab IV memuat tentang hasil data dan melakukan input data ke dalam program untuk mendapatkan kecepatan, flow depth, deposisi area, dan *impact force*.

- 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

Gambar 1.1 menunjukkan diagram alir dari penulisan skripsi ini.



Gambar 1.1 Diagram Alir