

SKRIPSI

**SIMULASI REMBESAN PADA BENDUNGAN STUDI
KASUS BENDUNGAN DI BATAM DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM SLIDE 2D**



**Yonathan Dwitma
NPM: 2015410099**

PEMBIMBING : Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi SK BAN – PT No.: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

SKRIPSI

**SIMULASI REMBESAN PADA BENDUNGAN STUDI
KASUS BENDUNGAN DI BATAM DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM SLIDE 2D**



**Yonathan Dwitama
NPM: 2015410099**

PEMBIMBING:

Budijanto Widjaja, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi SK BAN – PT No.: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

SURAT PERNYATAAN ANTI-PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Yonathan Dwitama

NPM : 2015410099

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Simulasi Rembesan Pada Bendungan Studi Kasus Bendungan di Batam Dengan Menggunakan Program Slide 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, 15 Juni 2019



Yonathan Dwitama

2015410099

SIMULASI REMBESAN PADA BENDUNGAN STUDI KASUS BENDUNGAN DI BATAM DENGAN MENGUNAKAN PROGRAM SLIDE 2D

**Yonathan Dwitama
NPM: 2015410099**

Pembimbing: Budijanto Widjaja, Ph.D

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi SK BAN – PT No.: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
Juni 2019**

ABSTRAK

Bendungan merupakan salah satu konstruksi yang lazim ada di Indonesia. Salah satu tipe bendungan yang sering dibangun adalah tipe bendungan urugan tanah. Bendungan Duriangkang merupakan bendungan urugan tanah *homogenous* yang berada di Batam. Tinggi bendungan ini mencapai 10 m, memisahkan antara laut dan waduk yang menjadi sumber air bersih untuk warga setempat. Sering kali tipe bendungan ini mempunyai masalah utama yang menjadi penyebab kegagalan bendungan yaitu rembesan. Oleh karena itu, monitoring sebaiknya dilakukan secara berkala dan menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah faktor keamanan lereng baik pada daerah hulu atau hilir dan faktor keamanan *piping* masih dalam kondisi aman atau berada dalam standar yang ditentukan oleh SNI. Evaluasi ini dibantu dengan menggunakan program Slide 2D dalam kondisi *short term*, *long term* dan *steady state*. Untuk kondisi *short term* dan *steady state* evaluasi dimasukkan beban gempa dalam menganalisa kestabilan lereng. Faktor keamanan terhadap *piping* dianalisa dengan menggunakan metode jaringan aliran atau *flow net* pada kondisi *steady state* dengan variasi level muka air pada kedua sisi bendungan. Dari hasil yang di dapat bendungan aman. Keamanan kestabilan lereng pada semua kondisi melampaui syarat yang ditentukan. Namun, dalam keamanan *piping* terdapat kondisi yang tidak memenuhi syarat. Oleh karena itu diperlukan evaluasi lebih lanjut disarankan.

Kata kunci: bendungan, *homogenous*, kestabilan, *steady state*, *piping*

SEEPAGE SIMULATION ON DAM BODY CASE OF DAM IN BATAM USING SLIDE 2D PROGRAM.

**Yonathan Dwitama
NPM: 2015410099**

Advisor: Budijanto Widjaja, Ph.D

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN – PT No.: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
June 2019**

ABSTRACT

Dams are commonly found construction in Indonesia. Most of them are earth fill type. One example is Duriangkang Dam which is a typical homogenous earth fill, located in Batam Island. It is 10 meter high, separating the sea and the water reservoir which is a source of clean or drinking water of the area. Among some factors that may cause dam failure, seepage is the most common and major problem of earth fill dams. Therefore, regular close monitoring is highly recommended. This study is to evaluate how safe the Duriangkang Dam is, by looking at the slope safety of the upstream and downstream, as well as the piping factor with standard determined by SNI. The evaluation is carried out by using Slide 2D program and covers the short term, long term, and steady state. For the short term and steady state evaluation, external load-earthquake- is applied to analyze the stability. The safety factor for piping is analyzed using the flow net method in steady state condition with variations in water level on both side of the dam. The results suggest that Duriangkang Dams is safe. The slope stability of all conditions exceed the requirements. However the result of the evaluation on piping security, there are a couple conditions that do not meet the requirements. Therefore, further evaluation on possible piping is advised.

Keywords : dam, homogenous, stability, steady state, piping

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya oleh rahmat dan anugerah-Nya penulis mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan skripsi dengan judul **“Simulasi Rembesan Pada Bendungan Studi Kasus Bendungan di Batam dengan Menggunakan Program Slide 2D.”** Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan jenjang pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan.

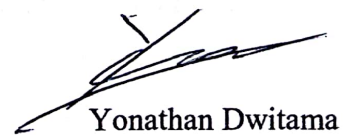
Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapat bantuan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Bantuan tersebut terdiri dari beberapa aspek seperti finansial, wawasan, maupun doa dan dukungan moral. Oleh karena itu penulis mengucapkan syukur yang setulus-tulusnya dan berterimakasih kepada:

1. Orang tua, kakak, dan adik penulis yang selalu mengingatkan dan memberikan dukungan serta doa yang tak berkesudahan demi lancarnya pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D selaku dosen pembimbing penulis yang sudah meluangkan waktu, tenaga, kesabaran, dan pikiran selama proses pembuatan skripsi ini .
3. Seluruh dosen dan staff pengajar KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan selaku dosen penguji untuk masukan, kritik dan saran.
4. Vennesa Amanda, Ericka Marid'sha, Margharet Febiyanti, Kevin Arya, Ignatius Alvin Yo, dan Aldy Widjaja sebagai teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini yang telah berbagi suka dan duka serta ilmu selama proses penulisan skripsi.
5. Vincent Justin W, Vinna Fransiska Chou, Kevin Martandi Setianto, dan Angeline Priscilla sebagai keluarga CIV 184247 yang selalu setia memberikan dukungan moral, pengetahuan, dan hiburan.
6. Yohanes Suryadinata, Kathleen Daisy, Bella Fauziah selaku teman dalam bimbingan skripsi.
7. Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T., Raymond Utama, S.T., dan Dominico Savio, S.T, sebagai senior bidang geoteknik yang telah membantu penulis dalam memberikan saran dan pengetahuan.

8. Keluarga Bekisting yaitu Aditya, Reynaldo Lisanjaya, Samuel Christian, Steven Leonardo, Rovelly Hansel, Vinsensius Soedarso, Hilmy, Stenley Andersen, Gaby Rikkers, Carlina Prasetya, Vinna Fransiska Chou sebagai sahabat penulis yang sudah menemani dari awal perkuliahan hingga akhir dari perkuliahan ini.
9. Hanna Mirasari, Geofanny Ivonne Jeremias Jason Joeng, Reinardi Wilyanto, William Reinaldo, Alvin Kurniawan serta sahabat-sahabat kuliah penulis lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Dari kontribusi mereka dalam hal doa dan dukungan moral yang terus berlanjut hingga saat ini, penulis merasa lebih termotivasi berkat rasa syukur atas kehadiran mereka.
10. Noni yang selalu menyemangati penulis dan memberikan dukungan moral yang tidak henti hentinya serta masukkan yang membuat pandangan penulis terbuka.
11. Keluarga Ceritera yang sudah berbagi canda, tawa dan dukungan moral terhadap penulis sehingga penulis dapat terhibur.
12. Keluarga Bebetutung yang sudah memberikan dukungan baik moral dan kehadiran dalam menemani proses penulisan skripsi.
13. Keluarga Filipus Rule yang selalu memberikan penghiburan sehingga penulis mendapatkan dukungan moral yang cukup
14. Segenap civitas akademik Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.
15. Pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, masukan maupun kritik sangat diapresiasi oleh penulis. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandung, 15 Juni 2019



Yonathan Dwitama

2015410099

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-1
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	1-3
BAB 2 STUDI LITERATUR	2-1
2.1 Bendungan Tipe Urugan	2-1
2.1.1 Klasifikasi Bendungan Tipe Urugan	2-1
2.1.2 Karakteristik Bendungan urugan	2-3
2.1.3 Perancangan Bendungan Urugan	2-4
2.2 Tekanan Air Pori	2-5
2.3 Kuat Geser tanah	2-6
2.4 Permeabilitas	2-8
2.4.1 Hukum Bernoulli	2-8
2.4.2 Faktor yang mempengaruhi koefisien permeabilitas	2-10
2.5 Jaringan Aliran	2-10

2.6	Rembesan.....	2-12
2.6.1	Piping.....	2-12
2.7	Stabilitas Lereng	2-12
2.7.1	Metode Fellenius	2-13
2.7.2	Metode Bishop.....	2-13
2.7.3	Metode Janbu.....	2-14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		3-1
3.1	Stratifikasi Tanah	3-1
3.2	Parameter Tanah	3-1
3.2.1	Kohesi Tanah.....	3-1
3.2.2	Sudut Geser Dalam.....	3-2
3.2.3	Berat Isi Tanah.....	3-2
3.2.4	Koefisien Permeabilitas Tanah.....	3-3
3.3	Analisis Kestabilan Lereng dengan Menggunakan Program Slide.....	3-3
3.4	Analisis Jaringan Aliran.....	3-5
3.4.1	Tinggi Muka Air	3-5
3.4.2	Tekanan Air Pori	3-6
3.4.3	Piping.....	3-6
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		4-1
4.1	Deskripsi Umum Proyek.....	4-1
4.1.1	Spesifikasi Proyek	4-2
4.1.2	Klasifikasi Tanah.....	4-3
4.1.3	Parameter Tanah.....	4-5
4.2	Analisis Stabilitas Lereng Bendung dengan Program Slide 2D	4-7
4.2.1	Short term	4-7
4.2.2	Short Term dengan Beban Gempa.....	4-9
4.2.3	Longterm	4-12
4.2.4	Steady State dengan Beban Gempa.....	4-14

4.3 Hasil Jaringan Aliran	4-17
4.4 Perbandingan Tinggi Muka Air <i>Piezomter</i> Lapangan dan Hasil Analisis <i>Slide</i> 4-19	
4.4.1 STA 100.....	4-19
4.4.2 STA 200.....	4-21
4.4.3 STA 300.....	4-23
4.4.4 STA 450.....	4-25
4.4.5 STA 600.....	4-27
4.5 Tekanan Air Pori.....	4-29
4.6 Piping	4-30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-1
DAFTAR PUSTAKA	xxv
LAMPIRAN 1 DATA PROYEK DAM DURIANGKANG	L1-1
LAMPIRAN 2 DATA PIEZOMETER.....	L2-1
LAMPIRAN 3 HASIL KESTABILAN LERENG KONDISI LONG TERM SLIDE 2 – SLIDE 6	L3-1
LAMPIRAN 4 HASIL KESTABILAN LERENG KONDISI <i>STEADY STAGE</i> SLIDE 2 – SLIDE 6	L4-1
LAMPIRAN 5 TEKANAN AIR PORI.....	L5-1
LAMPIRAN 6 HYDRAULIC GRADIENT.....	L6-1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi

α	: Sudut antara W dengan Bidang Gelincir ($^{\circ}$)
c	: Kohesi Tanah (kN/m^2)
c'	: Kohesi Tanah Efektif (kN/m^2)
ϕ	: Sudut Geser Dalam Tanah ($^{\circ}$)
ϕ'	: Sudut Geser Dalam Tanah Efektif ($^{\circ}$)
h	: Tinggi Total Energi (m)
Δ_h	: Penurunan Energi Potensial (m)
v	: Kecepatan (m/s)
γ_w	: Berat Jenis Air (kN/m^3)
γ	: Berat Jenis Tanah (kN/m^3)
γ'	: Berat Jenis Tanah Efektif (kN/m^3)
γ_{sat}	: Berat Jenis Tanah Jenuh Air (kN/m^3)
H	: Beda Muka Air di Hulu & Hilir Bendungan (m)
k	: Koefisien Permeabilitas (m/s)
i	: Gradien Hidrolik
i_{max}	: Gradien Hidrolik Maksimum
i_{cr}	: Gradien Hidrolik Kritis
q	: Debit (m^3/s)
σ'	: Tegangan Efektif Tanah (kN/m^2)
σ	: Tegangan Tanah Total (kN/m^2)
u	: Tekanan Air Pori (kN/m^2)
τ_f	: Kuat Geser Tanah (kN/m^2)
z	: Kedalaman Timbunan yang Ditinjau (m)
W	: Berat Segmen Tanah (kN)
b	: Lebar Horizontal Segmen (m)
L	: Panjang Aliran (m)

xiv

N : Jumlah Pukulan

N_f : *Number of Flow Channel*

N_d : *Number of Potensial Drop*

N_{dt} : *Number of Potensial Drop at some point*

Singkatan

LL : *Liquid Limit*

PL : *Plastic Limit*

w : *Water Content*

PI : *Plasticity Index*

FK : Faktor Keamanan

TSUA : *Total Stress Undrained Analysis*

ESDA : *Effective Stress Drained Analysis*

SPT : *Standard Penetration Test*

PGA : *Peak Ground Acceleration*

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Penelitian	1-4
Gambar 2.1	Klasifikasi Bendungan Urugan (SNI, 2015).....	2-3
Gambar 2.2	Lingkaran Mohr (Das, 2014)	2-7
Gambar 2.3	Tekanan,elevasi,dan tekanan total (Das, 2014).....	2-9
Gambar 2.4	Flow Nets (Das, 2014)	2-11
Gambar 2.5	Bidang runtuh (a) toe circle, (b) slope circle & (c) base circle (Das, 2014)	2-15
Gambar 2.6	Sketsa gaya pada metode Janbu (Aryal, 2006)	2-15
Gambar 3.1	Perkiraan Stratifikasi Tanah.....	3-1
Gambar 3.2	Peta Zonasi Gempa Indonesia 2017 (sumber: PUSGEN).....	3-4
Gambar 4.1	Denah Lokasi Proyek (PT Caturbina Guna Persada, 2014).....	4-2
Gambar 4.2	Foto Lokasi Titik Bor (PT Caturbina Guna Persada, 2014)	4-3
Gambar 4.3	Bentuk Bendungan.....	4-3
Gambar 4.4	Hasil Jenis Tanah dari data bore log	4-5
Gambar 4.5	Hubungan Elevasi dengan Batas Plastis, Batas Cair, Kadar Air.....	4-5
Gambar 4.6	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hilir dengan Metode Fellenius.....	4-7
Gambar 4.7	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hilir dengan Metode Bishop	4-8
Gambar 4.8	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hilir dengan Metode Janbu	4-8
Gambar 4.9	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hulu dengan Metode Fellenius	4-8
Gambar 4.10	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hulu dengan Metode Bishop.....	4-9
Gambar 4.11	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hulu dengan Metode Janbu.....	4-9
Gambar 4.12	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hilir dengan Beban Gempa dengan Metode Fellenius.....	4-10
Gambar 4.13	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hilir dengan Beban Gempa dengan Metode Bishop	4-10
Gambar 4.14	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hilir dengan Beban Gempa Metode Janbu	4-10
Gambar 4.15	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hulu dengan Beban Gempa Metode Fellenius	4-11

Gambar 4.16	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hulu dengan Beban Gempa Metode Bishop	4-11
Gambar 4.17	Hasil Analisis <i>Short Term</i> Hulu dengan Beban Gempa Metode Janbu	4-11
Gambar 4.18	Hasil Analisis <i>Long Term</i> Hilir Metode Fellenius	4-12
Gambar 4.19	Hasil Analisis <i>Long Term</i> Hilir Metode Bishop	4-12
Gambar 4.20	Hasil Analisis <i>Long Term</i> Hilir Metode Janbu	4-13
Gambar 4.21	Hasil Analisis <i>Long Term</i> Hulu Metode Fellenius	4-13
Gambar 4.22	Hasil Analisis <i>Long Term</i> Metode Bishop	4-13
Gambar 4.23	Hasil Analisis <i>Long Term</i> Metode Janbu	4-14
Gambar 4.24	Hasil Analisis <i>Steady State</i> Hilir Metode Fellenius	4-15
Gambar 4.25	Hasil Analisis <i>Steady State</i> Hilir Metode Bishop	4-15
Gambar 4.26	Hasil Analisis <i>Steady State</i> Hilir Metode Janbu	4-15
Gambar 4.27	Hasil Analisis <i>Steady State</i> Hulu Metode Fellenius	4-16
Gambar 4.28	Hasil Analisis <i>Steady State</i> Hulu Metode Bishop	4-16
Gambar 4.29	Hasil Analisis <i>Steady State</i> Hulu Metode Janbu	4-16
Gambar 4.30	Flow Net Slide 1	4-18
Gambar 4.31	Flow Net Slide 2	4-18
Gambar 4.32	Flow Net Slide 3	4-18
Gambar 4.33	Flow Net Slide 4	4-18
Gambar 4.34	Flow Net Slide 5	4-19
Gambar 4.35	Flow Net Slide 6	4-19
Gambar 4.36	Posisi Piezometer STA 100	4-20
Gambar 4.37	Tinggi Muka Air PT 01	4-20
Gambar 4.38	Tinggi Muka Air PT 02	4-20
Gambar 4.39	Tinggi Muka Air PF 01	4-21
Gambar 4.40	Posisi Piezometer STA 200	4-21
Gambar 4.41	Tinggi Muka Air PT 03	4-22
Gambar 4.42	Tinggi Muka Air PT 04	4-22
Gambar 4.43	Tinggi Muka Air PF 02	4-22
Gambar 4.44	Tinggi Muka Air PF 03	4-23
Gambar 4.45	Posisi Piezometer STA 300	4-23

Gambar 4.46	Tinggi Muka Air Piezometer Timbunan 05	4-24
Gambar 4.47	Tinggi Muka Air Piezometer Timbunan 06	4-24
Gambar 4.48	Tinggi Muka Air Piezometer Pondasi 04.....	4-24
Gambar 4.49	Posisi Piezometer STA 450	4-25
Gambar 4.50	Tinggi Muka Air PT 07.....	4-25
Gambar 4.51	Tinggi Muka Air PT 08.....	4-26
Gambar 4.52	Tinggi Muka Air PF 05	4-26
Gambar 4.53	Tinggi Muka Air PF 06.....	4-26
Gambar 4.54	Posisi Piezometer STA 600	4-27
Gambar 4.55	Tinggi Muka Air Piezometer Timbunan 09.....	4-27
Gambar 4.56	Tinggi Muka Air Piezometer Timbunan 10.....	4-28
Gambar 4.57	Tinggi Muka Air Piezometer Pondasi 07.....	4-28
Gambar 4.58	Tinggi Muka Air Piezometer Pondasi 08	4-28
Gambar 4.59	Diagram Tekanan Air Slide 1	4-29
Gambar 4.60	Diagram Tekanan Air Slide 2	4-29
Gambar 4.61	Diagram Tekanan Air Slide 3	4-30
Gambar 4.62	Diagram Tekanan Air Slide 4	4-30
Gambar 4.63	Diagram Tekanan Air Slide 5	4-30
Gambar 4.64	Diagram Tekanan Air Slide 6.	4-30

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Korelasi Jenis Tanah dan N-SPT dengan Kohesi <i>Undrained</i> , c_u (Look, 2007)	3-2
Tabel 3.2.	Korelasi Macam Tanah Campuran dengan Berat Isi Tanah (NAVAC, 1986).....	3-2
Tabel 3.3.	Koefisien Permeabilitas Tanah (Terzaghi, 1996).....	3-3
Tabel 3.4.	Pesyaratan faktor keamanan minimum untuk stabilitas bendungan tipe urugan (SNI-8064)	3-7
Tabel 3.5.	Tabel Tinggi Muka Air Slide	3-5
Tabel 4.1	Resume Hasil Uji Laboratorium	4-4
Tabel 4.2	Parameter tanah.....	4-6
Tabel 4.3	Parameter cut off wall	4-6
Tabel 4.4	Faktor keamanan short term.....	4-7
Tabel 4.5	Faktor Keamanan Short Term dengan Beban Gempa.....	4-9
Tabel 4.6	Faktor Keamanan Long Term	4-12
Tabel 4.7	Faktor Keamanan Steady State	4-14
Tabel 4.8	Rangkuman Faktor Keamanan.....	4-17
Tabel 4.9	Hasil Tekanan Air Pori.....	4-29
Tabel 4.10	Hasil Analisis Piping.....	4-31

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DATA PROYEK DAM DURIANGKANG	L1-1
LAMPIRAN 2 DATA PIEZOMETER.....	L2-1
LAMPIRAN 3 HASIL KESTABILAN LERENG KONDISI LONG TERM SLIDE 2 – SLIDE 6	L3-1
LAMPIRAN 4 HASIL KESTABILAN LERENG KONDISI <i>STEADY STAGE</i> SLIDE 2 – SLIDE 6	L4-1
LAMPIRAN 5 TEKANAN AIR PORI	L5-1
LAMPIRAN 6 HYDRAULIC GRADIENT.....	L6-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Bendungan merupakan salah satu konstruksi sipil yang sudah banyak ditemui di Indonesia. Sejak tahun 1900 sampai sekarang sudah banyak bendungan yang telah dibangun dan lebih dari 90% merupakan bendungan tipe urugan (PUSDIKLAT SDA dan Kontruksi, 2017). Secara umum bendungan memiliki fungsi untuk menyediakan suplai air pada jaringan irigasi, pertanian, perumahan, pembangkit listrik dan pengendali banjir. Di Indonesia, Batam menjadi salah satu wilayah yang paling membutuhkan bendungan sebagai suplai penyedia air bersih. Salah satu bendungannya adalah Bendungan Duriangkang yang terletak di Kepulauan Riau tepatnya di Kota Batam kecamatan Sungai Beduk. Bendungan ini mempunyai kapasitas $101.2 \times 10^6 \text{ m}^3$ dan menjadi salah satu bendungan yang mempunyai peranan penting dalam penyediaan air bersih. Dikarenakan bendungan memegang peranan penting perlu adanya penanganan khusus untuk menjaga keamanan dan kestabilan bendungan.

Keamanan dan kestabilan bendungan menjadi kunci dalam terpenuhinya kebutuhan air bersih yang dibutuhkan oleh masyarakat. Apabila terjadi kegagalan tentunya menyebabkan kerugian yang besar baik materi maupun nyawa. Oleh karena itu, diperlukan pengamatan khusus dalam menjaga kestabilan bendungan.

Untuk menjaga keamanan bendungan dapat dilakukan simulasi rembesan pada tubuh bendungan dengan menggunakan program Slide 2D dan memperhatikan kestabilan lereng pada tubuh bendungan.

1.2 Inti Permasalahan

Bendungan Duriangkang merupakan salah satu bendungan yang berada di Kota Batam dan penyedia air baku untuk masyarakat. Bahan dasar pembuatan bendungan ini merupakan urugan tanah homogen. Pada bendungan tipe ini dimungkinkan terjadinya rembesan pada tubuh bendungan yang berpengaruh terhadap kestabilan

1-2

lereng. Sehingga perlu dikaji apakah rembesan pada tubuh bendungan masih sesuai dengan desain *safety factor* bendungan yang ada.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian skripsi ini yaitu mengamati perilaku rembesan air tanah dan kestabilan lereng yang menjadi dasar *safety factor* bendungan.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini mencakup:

1. Analisa rembesan pada bendungan.
2. Analisa kestabilan lereng pada bendungan
3. Simulasi rembesan pada program menggunakan Slide 2D.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi pustaka
Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan literatur sebagai acuan penelitian.
2. Pengumpulan Data
Data yang digunakan sebagai bahan penelitian berupa data sekunder dan korelasi parameter.
3. Analisis
Analisis kestabilan lereng, jaringan aliran, tekanan air pori dan *piping*
4. Simulasi
Simulasi dilakukan dengan menggunakan program Slide 2D sebagai uji coba pengaplikasian kestabilan lereng dan evaluasi *piping* dengan variasi muka air pada bagian hulu dan hilir bendungan.
5. Interpretasi hasil

Menyimpulkan hasil simulasi aliran air tanah dan kestabilan lereng yang menjadi landasan faktor keamanan terhadap bendungan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini mencakup:

BAB 1 PENDAHULUAN terdiri dari latar belakang permasalahan, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA berisi pemaparan literatur mengenai bendungan tipe urugan, tekanan air pori, kuat geser, permeabilitas, jaringan aliran, rembesan, kestabilan lereng

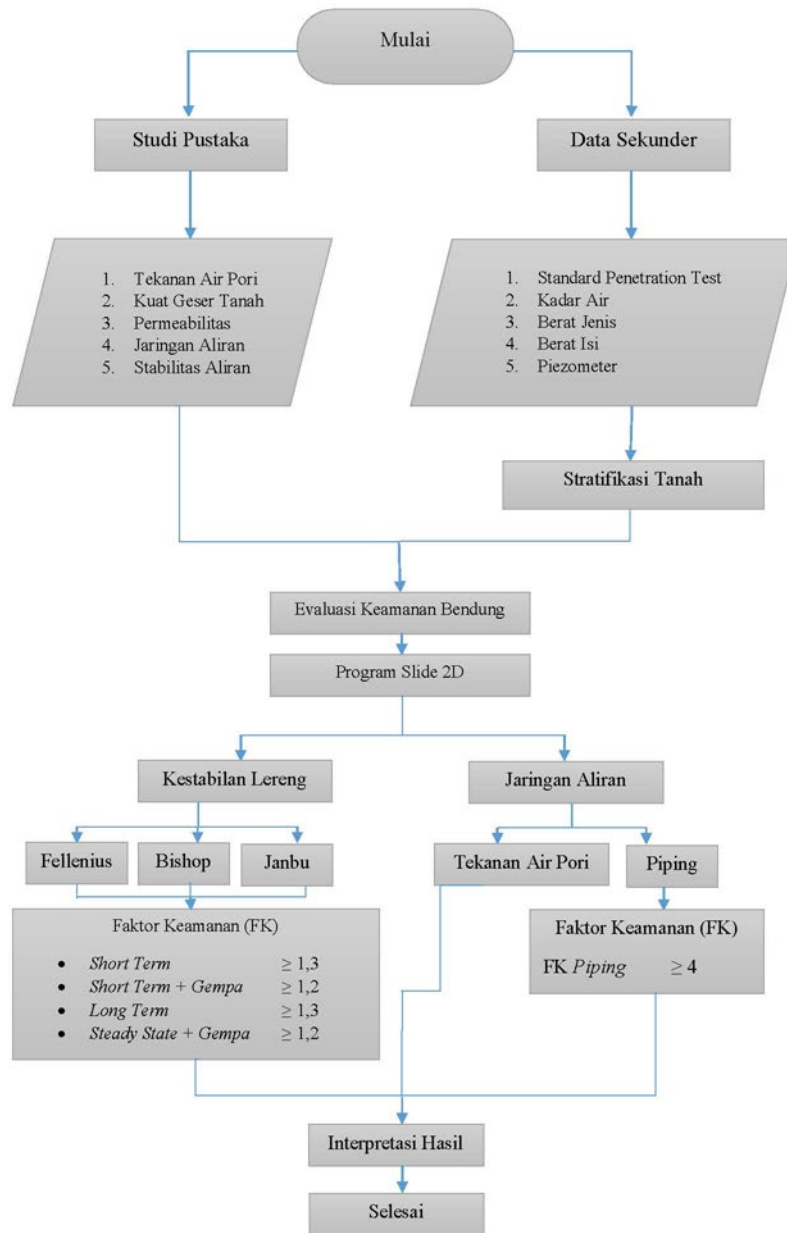
BAB 3 METODE PENELITIAN membahas tentang metode kerja yang digunakan dalam penelitian yang meliputi stratifikasi tanah, penambahan beban gempa, simulasi pengaplikasian rembesan dan kestabilan lereng.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN membahas tentang hasil dari simulasi rembesan di hulu maupun hilir dengan perbedaan muka air, hasil perhitungan kestabilan lereng, hasil analisis faktor keamanan terhadap *piping*.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis yang telah dilakukan beserta saran yang diperuntukkan untuk penelitian lebih lanjut.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini disajikan dalam bentuk diagram alir penelitian seperti pada **Gambar 1.1**



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian