# BAB III METODOLOGI

#### 3.1. Deskripsi Daerah Studi

Secara administrasi lokasi studi Embung Kedung Gogor terletak di Dusun Kiteran, Desa Legowetan, Kecamatan Bringin, Kabupaten Ngawi, Provinsi Jawa Timur. Tepatnya terletak pada 11° 34' BT dan 7° 19' 40" LS.

Untuk mencapai lokasi studi dari Surakarta dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat menuju Sragen, kemudian dari Ngawi dilanjutkan ke arah timur melalui poros jalan Ngawi–Caruban, pada Desa Kedung Prahu berbelok ke arah utara, kemudian ke arah barat (Desa Legowetan), selanjutnya Dusun Kiteran.

Keadaan morfologi daerah studi berupa perbukitan. Sedangkan tanaman yang tumbuh pada daerah studi adalah tanaman jati yang diselingi singkong terutama di bukit dan lereng-lereng bukit, sedangkan pada area rencana genangan berupa kebun singkong dan palawija.

Banyak lahan yang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat, sehingga menyebabkan pengolahan lahan yang berlebihan oleh masyarakat setempat. Karena banyaknya lahan yang dimanfaatkan oleh masyarakat itulah yang menyebabkan terjadinya sedimentasi di daerah studi yang cukup tinggi.



Peta lokasi studi disajikan pada Gambar 3.1

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Studi Di Lihat Dari Kepulauan Nusantara (Sumber : http://www.google.com)

40



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Studi Di Lihat Dari Kabupaten Ngawi

(Sumber : http.www.google.com)

# 3.2 Data Teknis Embung Kedung gogor

a.	Tubuh Embung	<b>J</b> . S.	
	Luas daerah tangkapan	=	114 ha
	Luas daerah genangan		5,22 ha
	Vol. waduk pada tinggi air maksimum	亅	$140,40 \ge 10^3 \text{ m}^3$
	Vol waduk pada tinggi air normal	=	$95,02 \times 10^3 \text{ m}^3$
	Volume efektif	=	$85,12 \times 10^3 \text{ m}^3$
	Elevasi muka air banjir	=	+ 102,5 m
	Elevasi muka air normal	=/	+ 101,5 m
	Elevasi muka air rendah	=	+ 96,0 m
b.	Waduk	ξĹ	
	Туре	=	timbunan material random
	dengan inti kedap air tegak		
	Panjang	=	91.88 m
	Lebar puncak	=	6,00 m
	Tinggi bendungan	=	11,00 m
	Elevasi puncak	=	+ 102,50 m
	Kemiringan lereng hulu	=	1:3
	Kemiringan lereng hilir	=	1:2,5

### 3.3. Data-data yang diperlukan

Data-data yang diperlukan dalam studi ini berdasarkan batasan dan rumusan masalah pada bab I, maka data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

- 1. Data gambar desain
- 2. Data potongan melintang tubuh bendungan
- 3. Data geologi
- 4. Data mekanika tanah

# 3.4 Langkah-langkah Pengolahan Data

Untuk memperlancar langkah-langkah perhitungan dalam studi ini maka diperlukan tahapan-tahapan sebagai berikut :

- 1. Langkah Pengerjaan Metode Janbu
  - Lingkaran longsor dibentuk dengan jari-jari tertentu dibagi menjadi beberapa irisan berbentuk vertikal.
  - Setiap irisan dicari nilai lebar dasar b (diasumsikan sebagai garis lurus), sudut
     α yangdibentuk oleh dasar irisan dan sumbu horisontal, tinggi irisan h diukur dari garis sumbu.
  - Untuk tiap irisan dicari nilai gaya yang bekerja, yang terdiri dari : berat total irisan, gaya normal total, gaya geser pada dasar.
  - Nilai faktor keamanan dicari dengan cara mengandaikan nilai FK diruas kiri, sehingga nilai FK diruas kanan dapat dicari. Bila harga FK diruas kiri belum sama dengan yang ada diruas kanan persamaan, maka dilakukan perhitungan ulang dengan harga FK pengandaian sebesar harga ruas kanan persamaan sebelumnya, hingga harga FK di kedua ruas sama. Rumus FK metode Janbu yang disederhanakan dapat dilihat pada Persamaan 2.5.5.
- 2. Langkah Pengerjaan Metode Fellenius
  - Lingkaran longsor dibentuk dengan jari-jari tertentu dibagi menjadi beberapa irisan berbentuk vertikal.
  - Setiap irisan dicari nilai lebar dasar b (diasumsikan sebagai garis lurus), sudut
     α yang dibentuk oleh dasar irisan dan sumbu horisontal, tinggi irisan h diukur dari garis sumbu.

- Untuk tiap irisan dicari nilai gaya yang bekerja, yang terdiri dari : berat total irisan, gaya normal total, gaya geser pada dasar.
- Nilai total momen perlawanan terhadap geser dan momen pelongsoran dari setiap irisan dihitung berdasarkan persamaan metode Fellenius (dapat dilihat pada persamaan 2.5.13, guna mendapatkan nilai faktor keamanan.
- 3. Analisis stabilitas lereng dengan Software Geostudio Slope / W Define

Dalam praktiknya, untuk memperoleh angka keamanan yang paling minimum dengan meletakkan titik pusat bidang longsor, maka kita dapat melakukan coba – coba penempatan pusat bidang longsor dengan jangkauan tertentu. Untuk mempermudahnya, bisa kita gunakan software *Geostudio (Slope / W Define)*. Dengan menggunakan program ini, kita dapat dengan mudah dan cepat memperkirakan letak pusat bidang longsor yang paling aman yang kita inginkan.

Langkah analisis stabilitas menggunakan Geostudio Slope / W Define adalah sebagai berikut :



- File Edit D 🛩 🖬 GeoStudio 2007 Full license **GEO-SLOPE** -Browse... Browse for files on my compute New Create a new project ⇒ Open a recent document: ibesan lereng rendah elevasi 94 tanpa ger € Open Open an existing pro embesan lereng rendah elevasi 94 gempa.gsz embesan lereng normal elevasi 101 tanpa gem embesan lereng normal elevasi 101 gempa.gsz rembesan lereng kosong elevasi 90.5 tanpa gempa.gs Search rembesan lereng kosong elevasi 90,5 gempa.gsz rembesan lereng elevasi 101 ke 94 tanpa gempa rdd.gsz Documentation » Examples » Tutorial Movies » rembesan lereng elevasi 101 ke 94 gempa rdd.gs: < 5 🔀 🛦 🔍 🔐 🔜 🦍 🧃 🛒 👀 23:12
- 1. Pilih Pengaturan license, pastikan memilih full license

Gambar 3. 3 Pengaturan license GeoStudio SLOPE/W

2. Pilih new dari tab file. Pada tampilan windows pilih geostudio original setting, tekan OK maka slanjutnya akan keluar tampilan pilihan analisa sebagai berikut:

KeyIn Analyses		? <mark>×</mark>
Analyses:	Add       Delete         Clone	* *
Undo 💌 Redo		Close

Gambar 3. 4 Pemilihan program SLOPE/W

 Pilih analisa SLOPE/W dengan cara mencontreng kota disebelah SLOPE/W 4. Pilih area keja dengan klik set dan sorot page, seperti tampilan dibawah ini

Page			8 <mark>x</mark>
− Printer F Canon & Width:	Page ×5000 on Ne04: 8	Height:	11.378
-Working Width:	g Area 12.154	Height:	9.075
Units incl	hes	o mm	
	ОК		Cancel

Gambar 3. 5 Pemilihan area kerja pada Geo Studio

5. Kemudian mengatur skala dengan pilih menu set lalu pilih scale,maka akan muncul tampilan scale

Scale 2 X								
Engineering Units <ul> <li>feet</li> <li>meters</li> </ul>	_							
🔘 feet 💿 meters								
Scale								
Horz. 1: 200 Vert. 1: 200								
Problem Extents								
Minimum: x: -5.08 y: -5.08								
Maximum: x: 48.26 y: 35.56								
🔽 Lock Scales								
Unit Weight of Water: 9.807								
OK Cancel	)							

Gambar 3. 6 Pemilihan skala lembar kerja pada Geo Studio

 Menggambar batas aksis, dengan cara pilih menu sketch dan sorot axes, maka akan muncul tampilan sebagai berikut:

Axes	8 ×
Display	
🔽 Left Axis	🔲 Right Axis
📃 Top Axis	📝 Bottom Axis
<b>V</b>	Axis Numbers
Axis Titles	
Bottom X: F	<sup>p</sup> anjang (m)
Left Y: E	Elevasi (m)
ОК	Cancel

Gambar 3. 7 Pemilihan batas aksis pada Geo Studio

- 7. Penggambaran Sketsa model
- 8. Penentuan metode analisa pada menu
  - Analysis Settings, pada kolom Slip Surface beri tanda right to left, sebaliknya pada bagian hulu adalah left to right. Ini berarti pada bagian hulu terjadinya kelongsoran / timbunan akan bergeser turun dari sebelah kanan atas ke bagian kiri bawah begitu pula sebaliknya pada bagian hilir.

Name:         SLOPE/W         Description:           Parent:         rembesan         *           Analysis Type:         Bishop, Ordinary and Janbu         *           Settings:         Silp Surface         FOS Distribution         Advanced
Direction of movement                @ Left to right
Entry and Exit     No. of critical sign surfaces to store:     Deperfy radius     Grid and Radius     Bitld: Savelfiel
Optimize critical slip surface lines     Optimize critical slip surface location     Fully Specified     Auto Locate
Tension Crack Option         Water in Tension Crack                Ø No tension crack          Tension crack                 Tension crack lange:          0 *                Tension crack lange:                 Tension crack lange:          0 *                Tension crack lange:          0 *                Tension crack lange:          0 *                Tension crack
Search for tension crack  Close

Gambar 3. 8 Analysis Setting kolom Slip Surface

 Pada kolom Method, kita bisa memilih metode yang dipakai, dalam hal ini adalah Bishop, Ordinary, dan Janbu.

alysis Settings			(B
Project ID Method PWP S	lip Surface FO	S Distribution Advanced	
Limit Equilibrium — Bishop, Ordinary, Janbu	and:		
Morgenstern-Price	Side Function:	Half-sine function	✓ Fn Values
Spencer			
🔘 GLE	Side Function:	Half-sine function	▼ Fn Values
			Lambda
Corps of Engineers	<b>‡</b> 1		
Corps of Engineers	<b>‡</b> 2		
🔘 Lowe-Karafiath			
🔘 Janbu Generalized			
🔘 Sarma (Vertical Slice	e Only)	Cohesion: 0	Phi: 0
🔘 only Bishop, Ordinar	y and Janbu		
Finite Element			
	Filename:		
SIGMA/W Static			Clear
QUAKE/W Static			Clear
🔘 QUAKE/W Dynamic	;		Clear
			OK Cancel

Gambar 3. 9 Analysis Setting kolom Method

- Penentuan propertise material tanah yang digunakan, beri keterangan masing – masing untuk timbunan random, inti lempung, filter pasir, rip rap, dan air lewat tool Keyin – Material Properties.
  - Pada kolom pertama isi dengan angka, kolom kedua isi dengan *Mohr Coloumb*, beri warna untuk setiap jenis material.
  - Pada keterangan *Basic Parameter* isikan data sudut geser (°), kohesi (kN/m<sup>2</sup>), dan berat jenis material (kN/m<sup>3</sup>) pada masing masing timbunan.
  - Kemudian copy, dilanjutkan dengan input data material ke dua. Untuk air kolomkedua isi dengan water

KeyIn M	laterial Properties			ି <mark> </mark>
Matl 1 2 3 4 5	Strength Model Mohr-Coulomb Mohr-Coulomb Mohr-Coulomb Mohr-Coulomb Mohr-Coulomb	Description Random Lempung Pasir Pasir Riprap	Ca	Set
Basic Un Co 0	Parameters it Weigh Phi 0 hesion 			
Un Un	tvanced Parameters it Wt. above WT Phi I 0	3	Anisotropic Fn. 0 👻	
	Copy Insert	Delete	0	Cancel

Gambar 3. 10 Menentukan jenis dan parameter bahan tibunan

10. Penggambaran garis piezometrik untuk rembesan embung pada *pore water preasure* pada menu draw

				100				_	-	_	_	
Draw Piezometric Lines										9	2	3
Piez. Line #: 1	•											
Adjust Height by:			Do no	ot allo	w pie	zom	etric lir	ne ab	oves	surfa	ce lin	e
Apply to Materials:												
1 Random 2 Lempung 3 Pasir 4 Pasir 5 Riprap 6 Water												
Define Ru	🔳 Ins	ert Po	oints o	on Line	e							
						Dr	aw			Do	one	
σα		2	EZ.	V			Ο	Ъ				

Gambar 3. 11 Menggambar garis piezometrik

- 11. Menentukan titik pusat bidang longsor, yakni dengan menggunakan tool *Draw Slip Surface Grid* dan *Draw Radius*. *Draw Slip Surface Grid* merupakan penempatan titik tinjau pusat bidang longsor sedangkan *Draw Radius* merupakan batas bidang pada tubuh bendungan yang akan di singgung oleh bidang longsor.
- 12. Langkah terakhir adalah *Tools SOLVE*, komputer akan mendeteksi angka
   angka keamanan berdasarkan data dan kondisi yang telah ada. Angka

yang muncul merupakan nilai SF terkecil. Dalam perencanaan lereng tubuh bendungan, nilai ini memenuhi apabila SF > 1,2.

File Help					
	Minimum Factor of Safety Moment Force				
	Moment Force				
Ordinary:	4.191				
Bishop:	4.507				
Janbu:	· ·	4.031			
M - P:	4.511	4.510			
	, Slip Surface #:	147 of 147			
	Searching for Critica	I Slip Surface			
Data File:	garapan skripsi banj	ir gempa.gsz			
Start	⊙ Stop				

Gambar 3. 12 Proses mendeteksi angka keamanan

13. Setelah proses *SOLVING*, dapat free body diagram dan force poligon



Gambar 3. 13 Contoh free body diagram dan force poligon

Setelah proses *SOLVING*, dapat dicari nilai angka keamanan minimum dan gambar bidang longsornya.

# 3.5 Diagram Alir Pengerjaan Studi

IVERS

Agar tujuan dalam studi yang diharapkan tercapai, maka diperlukan adanya gambaran sistematis tentang pengerjaan studi secara keseluruhan berupa diagram alir yang disajikan pada Gambar 3.14.

BRAWIUAL

40
40
40
41
42
42
50

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Studi Di Lihat Dari Kepulauan Nusantara	40
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Studi Di Lihat Dari Kabupaten Ngawi	41
Gambar 3. 3 Pengaturan license GeoStudio SLOPE/W	
Gambar 3. 4 Pemilihan program SLOPE/W	
Gambar 3. 5 Pemilihan area kerja pada Geo Studio	45
Gambar 3. 6 Pemilihan skala lembar kerja pada Geo Studio	45
Gambar 3. 7 Pemilihan batas aksis pada Geo Studio	46
Gambar 3. 8 Analysis Setting kolom Slip Surface	46
Gambar 3. 9 Analysis Setting kolom Method	
Gambar 3. 10 Menentukan jenis dan parameter bahan tibunan	
Gambar 3. 11 Menggambar garis piezometrik	
Gambar 3. 12 Proses mendeteksi angka keamanan	49
Gambar 3, 13 Contoh free body diagram dan force poligon	

