

## BAB IV

### KRITERIA DESAIN

#### 4.1 PARAMETER DESAIN

Merupakan langkah yang harus dikerjakan setelah penentuan type penanggulangan adalah pembuatan desain. Desain penanggulangan mencakup perencanaan, analisa kemandapan dan penentuan dimensi.

Parameter lapisan tanah yang digunakan untuk analisa perhitungan dan input pada program plaxis v.8.2 sebagai berikut:

a. Lapisan tanah 1:

- Jenis tanah = Pasir Kelempungan
- Berat Volume Tanah Kering ( $\gamma_{dry}$ ) = 17,5 KN/m<sup>3</sup>
- Berat Volume Tanah Basah ( $\gamma_{wet}$ ) = 18,6 KN/m<sup>3</sup>
- Modulus Young E = 6000 KN/m<sup>2</sup>
- Poisson rasio  $\nu$  = 0,3
- Kohesi c = 15 KN/m<sup>2</sup>
- Sudut geser  $\theta$  = 10<sup>0</sup>

b. Lapisan Tanah 2 :

- Jenis tanah = Lempung
- Berat Volume Tanah Kering ( $\gamma_{dry}$ ) = 17,4 KN/m<sup>3</sup>
- Berat Volume Tanah Basah ( $\gamma_{wet}$ ) = 18,5 KN/m<sup>3</sup>
- Modulus Young E = 13200 KN/m<sup>2</sup>
- Poisson rasio  $\nu$  = 0,3
- Kohesi c = 13 KN/m<sup>2</sup>
- Sudut geser  $\theta$  = 10<sup>0</sup>

c. Lapisan Tanah 3 :

➤ Jenis tanah	= Lempung Kepasiran
➤ Berat Volume Tanah kering ( $\gamma_{dry}$ )	= 18,3 KN/m <sup>3</sup>
➤ Berat Volume Tanah Basah ( $\gamma_{wet}$ )	= 19,4 KN/m <sup>3</sup>
➤ Modulus Young E	= 27000 KN/m <sup>2</sup>
➤ Poisson rasio $\nu$	= 0,3
➤ Kohesi c	= 12 KN/m <sup>2</sup>
➤ Sudut geser $\theta$	= 14 <sup>0</sup>

#### 4.2 KEAMANAN LERENG ( FK)

Dalam praktek, analisis stabilitas lereng didasarkan pada konsep keseimbangan batas plastis ( *limit plastic equilibrium* ). Adapun maksud analisis stabilitas adalah untuk menentukan faktor aman dari bidang longsor yang potensial. Dalam laporan tugas akhir ini, dasar-dasar teori yang dipakai untuk menyelesaikan masalah tentang stabilitas longsor dan daya dukung tanah menggunakan teori metode irisan (*Method of Slice*), metode *Bishop's* (*Bishop's Method*) dan Metode *Fellinius*.

Dalam menganalisis stabilitas lereng digunakan beberapa anggapan yaitu:

- Kelongsoran lereng terjadi di sepanjang permukaan bidang longsor tertentu dan dianggap sebagai masalah bidang dua dimensi.
- Masa tanah yang longsor dianggap sebagai benda massif
- Tahanan geser tanah pada setiap titik sepanjang bidang longsor tidak tergantung dari orientasi permukaan longsor atau dengan kata lain kuat geser tanah dianggap isotropis
- Faktor aman didefinisikan dengan memperhatikan tegangan geser rata-rata sepanjang bidang longsor potensial dan kuat geser tanah sepanjang permukaan

longsoran. Jadi kuat geser tanah mungkin terlampaui di titik-titik tertentu pada bidang longsornya, padahal faktor aman hasil hitungan lebih besar dari 1.

- Hukum Coulomb berlaku untuk kondisi runtuh  $\tau_r' = C_r' + \sigma_r' \tan \phi_r'$
- Bentuk tegangan adalah lurus
- Semua gaya yang bekerja telah diketahui
- Berlaku hukum tegangan total dan tegangan efektif  $\sigma' = \sigma + u$
- Bentuk umum untuk perhitungan stabilitas lereng adalah mencari angka keamanan ( $\eta$ ) dengan membandingkan momen-momen yang terjadi akibat gaya yang bekerja.

$$FK = \frac{\text{Momen Penahan}}{\text{Momen Penggerak}} = \frac{W \cdot x}{C_u \cdot L \cdot R}$$

(Sumber: Buku Mekanika Tanah, Braja M. Das jilid 2)

Dimana:

FK = Faktor keamanan

W = Berat tanah yang akan longsor (kN)

$L_{AC}$  = Panjang lengkungan (m)

c = Kohesi ( $\text{kN/m}^2$ )

R = Jari-jari lingkaran bidang longsor yang ditinjau (m)

Y = Jarak pusat berat W terhadap O (m)

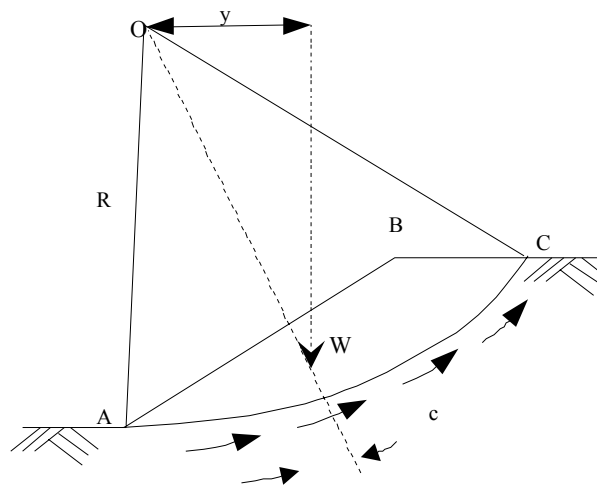
jika :

$FK < 1$  , lereng tidak stabil

$FK = 1$  , lereng dalam keadaan kritis artinya dengan sedikit gangguan atau tambahan momen penggerak maka lereng menjadi tidak stabil.

$FK > 1$  , lereng stabil

Untuk memperoleh nilai angka keamanan (FK) suatu lereng, maka perlu dilakukan 'trial and errors' terhadap beberapa bidang longsor yang umumnya berupa busur lingkaran dan kemudian diambil nilai FK minimum sebagai indikasi bidang longsor kritis. Analisis stabilitas lereng dapat dilihat pada Gambar 4.1 :



Gambar 4.1 Analisa Stabilitas Lereng

(Sumber Mekanika Tanah, Braja M Das Jilid 2)

**Analisis Stabilitas Lereng menggunakan metode Fellenius Dalam Kondisi Normal**

$\gamma = 1650 \text{ kg/m}^3$

$\theta = 37^\circ$

$\gamma_w = 1000 \text{ kg/m}^3$

$h = 7,47 \text{ m}$

Pias	$\alpha$	A	W	li	c	u	c li	u li	Tan $\theta$	W cos $\alpha$	W sin $\alpha$	W cos $\alpha - u$ li	( W cos $\alpha - u$ li) tan $\theta$
1	10	4,865	8027,25	5,06	$2 \cdot 10^{-5}$	0	$10,12 \cdot 10^{-5}$	0	0,176	7898,814	1396,741	7898,814	1390,191
2	8	2,663	4393,95	3,84	$2 \cdot 10^{-5}$	0	$7,68 \cdot 10^{-5}$	0	0,176	4350,011	610,759	4350,010	765,601
3	8	6,171	10182,15	3,89	$2 \cdot 10^{-5}$	0	$7,78 \cdot 10^{-5}$	0	0,176	10080,33	1415,318	10080,328	1774,138
4	7	7,176	11840,4	3,82	$2 \cdot 10^{-5}$	0	$7,64 \cdot 10^{-5}$	0	0,176	11745,68	1444,528	11745,676	2067,239
5	4	6,171	10182,15	3,67	$2 \cdot 10^{-5}$	0	$7,34 \cdot 10^{-5}$	0	0,176	10151,6	702,568	10151,603	1786,682
6	-5	5,577	9202,05	5,16	$2 \cdot 10^{-5}$	0	$10,32 \cdot 10^{-5}$	0	0,176	9165,242	-800,578	9165,241	1613,083
<b>Jumlah</b>							<b><math>55,02 \cdot 10^{-5}</math></b>				<b>5173,101</b>		<b>9320,675</b>

$$FK = \frac{\sum c li + \tan \theta (W_i \cos \alpha_i - u li)}{\sum W_i \sin \alpha_i}$$

$$= \frac{55,02 \cdot 10^{-5} + 9320,675}{5173,101}$$

$$= 1,802$$

$$FK = \frac{\sum c li + \tan \theta (W_i \cos \alpha_i - u li) + \tau * h}{\sum W_i \sin \alpha_i}$$

$$1,802 = \frac{55,02 \cdot 10^{-5} + 9320,675 + \tau * 7,47}{5173,101}$$

$$9321,928 = 9320,6755 + \tau * 7,47$$

$$\tau * 7,47 = 9321,928 - 9320,6755$$

$$\tau * 7,47 = 1,2525$$

$$\tau = \frac{1,2525}{7,47}$$

$$\tau = 0,1677 \text{ T/m}$$

### Analisis Stabilitas Lereng menggunakan metode Fellenius Dalam Kondisi Setelah Banjir

$$\gamma_{\text{sat}} = 1750 \text{ kg/m}^3$$

$$\theta = 37^\circ$$

$$\gamma_w = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$h = 7,47 \text{ m}$$

Pias	$\alpha$	A	W	li	c	u	c li	u li	Tan $\theta$	W cos $\alpha$	W sin $\alpha$	W cos $\alpha - u$ li	( W cos $\alpha - u$ li) tan $\theta$
1	10	4,865	8513,75	5,06	$2 \cdot 10^{-5}$	0	$10,12 \cdot 10^{-5}$	0	0,176	8462,668	885,43	8462,667	1031,787
2	8	2,663	4660,25	3,84	$2 \cdot 10^{-5}$	1,44	$7,68 \cdot 10^{-5}$	7,65	0,176	4599,667	975,999	4592,020	305,5541
3	8	6,171	10799,25	3,89	$2 \cdot 10^{-5}$	2,71	$7,78 \cdot 10^{-5}$	14	0,176	10658,86	1934,683	10644,885	1415,8585
4	7	7,176	12558	3,82	$2 \cdot 10^{-5}$	3,63	$7,64 \cdot 10^{-5}$	17,8	0,176	12394,75	2347,186	12376,995	1720,7095
5	4	6,171	10799,25	3,67	$2 \cdot 10^{-5}$	4,18	$7,34 \cdot 10^{-5}$	19,5	0,176	10712,86	1556,709	10693,335	1424,3855
6	-5	5,577	9759,75	5,16	$2 \cdot 10^{-5}$	0	$10,32 \cdot 10^{-5}$	0	0,176	9681,672	-1180,93	9656,0868	1241,8295
<b>Jumlah</b>							<b><math>55,02 \cdot 10^{-5}</math></b>				<b>6520,078</b>		<b>7185,125</b>

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{\sum c l_i + \tan \theta (W_i \cos \alpha_i - u l_i)}{\sum W_i \sin \alpha_i} \\
 &= \frac{55,02 \cdot 10^{-5} + 7185,125}{6520,078} \\
 &= 1,102
 \end{aligned}$$

$$\text{FK} = \frac{\sum c l_i + \tan \theta (W_i \cos \alpha_i - u l_i) + \tau \cdot h}{\sum W_i \sin \alpha_i}$$

$$1,102 = \frac{55,02 \cdot 10^{-5} + 7185,125 + \tau * 7,47}{6520,078}$$

$$7185,125956 = 7185,12555 + \tau * 7,47$$

$$\begin{aligned}
 \tau * 7,47 &= 7185,125956 - 7185,12555 \\
 &= 4,06 \cdot 10^{-4}
 \end{aligned}$$

$$\tau = \frac{4,06 \cdot 10^{-4}}{7,47}$$

$$\tau = 5,435 \cdot 10^{-5} \text{ T/m}$$

