

Usaha Pemahaman terhadap Stabilitas Lereng dan Longsoran sebagai Langkah Awal dalam Mitigasi Bencana Longsoran

Imam A. Sadisun*
 * Departmen Teknik Geologi - Institut Teknologi Bandung
 * Pusat Mitigasi Bencana - Institut Teknologi Bandung



WORKSHOP PENANGANAN BENCANA GERAKAN TANAH
Bandung, 15-16 Desember 2005

Kerangka Presentasi

- Pengertian dan Definisi
- Prinsip Dasar Stabilitas Lereng
- Proses dan Karakteristik Gerakan Massa
- Klasifikasi Longsoran
- Faktor-Faktor Penyebab Longsoran
- Mitigasi Bencana Longsoran
- Catatan Penutup

Pengertian dan Definisi

Apa yang dimaksud

..... dengan **Longsoran?**



Beberapa istilah penting ...

..... Landslide
 Slope movement
 Mass movement



..... **Longsoran**
 Tanah longsor
 Gerakan tanah
 Gerakan massa

Definisi longsoran

..... is the process by which **earth materials** (bedrock, unconsolidated sediments and soils) are **transported down slopes by gravity.**

- David J. Varnes, 1978 : Slope movement type and process -

..... the **movement** of a mass of **rocks, debris** or **earth** down a **slope.**

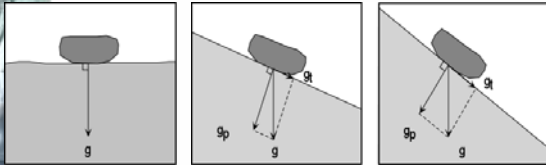
- David M. Cruden, 1991 : A simple definition of a landslide -



..... **perpindahan** sejumlah masa **batuan** dan/atau **tanah** secara **grafitasional** menuju bagian bawah suatu **lereng.**

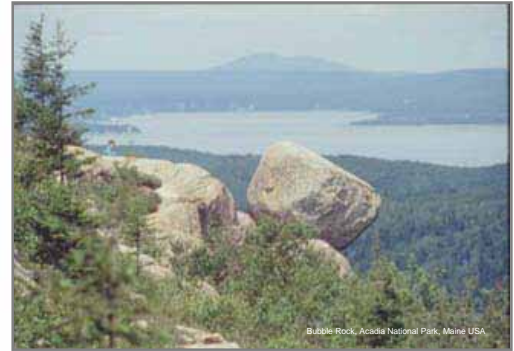
Prinsip Dasar Kestabilan Lereng

Every slope is susceptible to slide.



- Gravitasi selalu mengakibatkan gaya tarik material penyusun lereng menuju ke bawah (hukum gravitasi)
- Friksi memberikan gaya perlawanan terhadap kecenderungan pergerakan akibat gravitasi; friksi ≈ 0 berarti material mudah sekali tergelincir
- Sudut lereng semakin besar, semakin besar pula kecenderungan material untuk bergerak ke bawah.

IAS 2005



Bubble Rock, Acadia National Park, Maine, USA

IAS 2005

Analisis stabilitas lereng

... melakukan perhitungan untuk memeriksa tingkat keamanan terhadap kejadian longsor pada :

- lereng alami
- lereng galian
- lereng timbunan

IAS 2005

Proses dalam analisis stabilitas lereng

... medeterminasi dan membandingkan tegangan geser yang terbentuk sepanjang permukaan bidang gelincir terhadap kuat gesernya atau lebih dikenal dengan **faktor keamanan** (factor of safety).

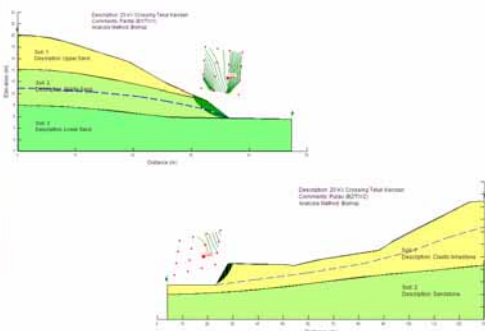
$$FS = \frac{\tau_f}{\tau_d}$$

τ_f = rata-rata kuat geser tanah/batuan
 τ_d = rata-rata tegangan geser yang terbentuk sepanjang permukaan potensi bidang keruntuhan

IAS 2005

Analisis kestabilan lereng

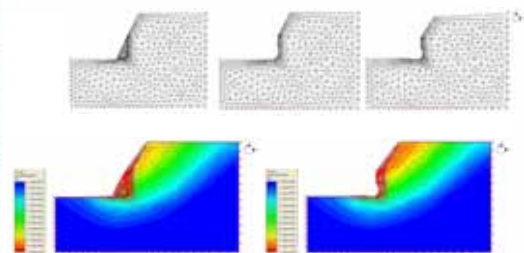
■ metode kesetimbangan batas



IAS 2005

Analisis kestabilan lereng

■ metode numerik



IAS 2005

Proses dan Karakteristik Longsor

..... gangguan pada

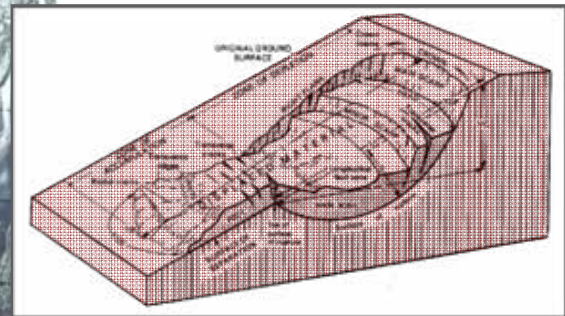
stabilitas lereng, baik tanah maupun batuan, dapat mengakibatkan

LONGSORAN



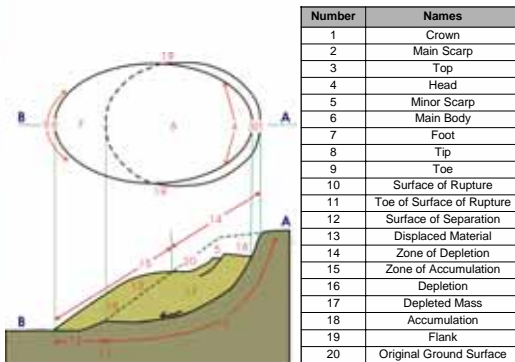
SPb
IAS 2005

Karakteristik longsor



SPb
IAS 2005

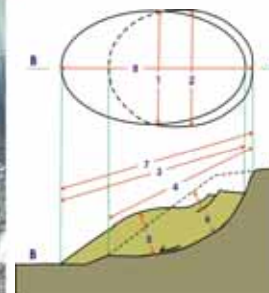
Unsur-unsur longsor



SPb
IAS 2005

Dimensi longsor

$$\text{Vol}_{\text{is}} = \frac{1}{6} \pi D_r W_r L_r$$



Number	Names
1	Width of displaced mass (W_d)
2	Width of surface of rupture (W_r)
3	Length of displaced mass (L_d)
4	Length of surface of rupture (L_r)
5	Depth of displaced mass (D_d)
6	Depth of surface of rupture (D_r)
7	Total length (L)
8	Length of center line (L_c)

SPb
IAS 2005

Klasifikasi Longsor

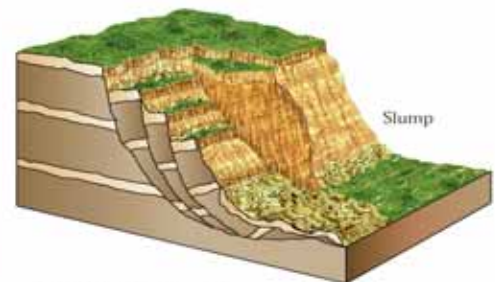
Abbreviated classification of landslide

Type of Movement	Type of Material		
	Rocks	Soils	
		Predominantly Coarse	Predominantly Fine
Fall (<i>Jatuhan</i>)	Rock fall	Debris fall	Earth fall
Topple (<i>Gulingan</i>)	Rock topple	Debris topple	Earth topple
Slide (<i>Gelinciran</i>)	Rock slide	Debris slide	Earth slide
Spread (<i>Pancaran</i>)	Rock spread	Debris spread	Earth spread
Flow (<i>Aliran</i>)	Rock flow	Debris flow	Earth flow

Coulson and Varnes, 1996

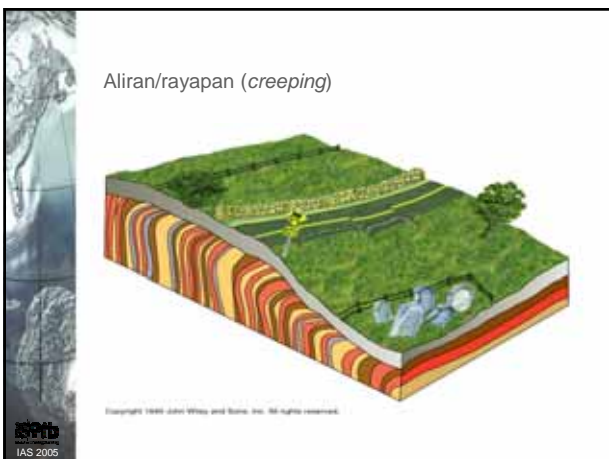
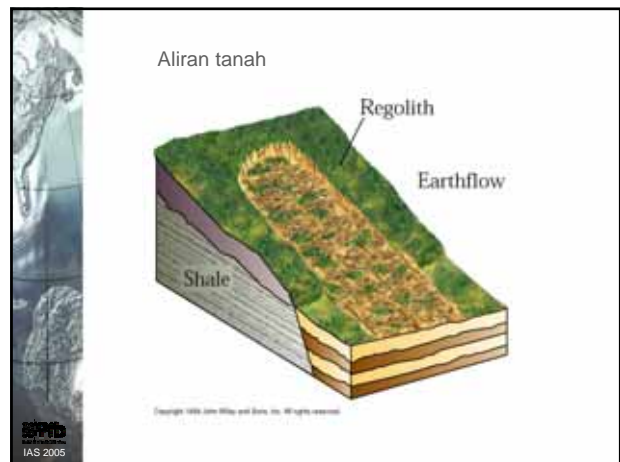
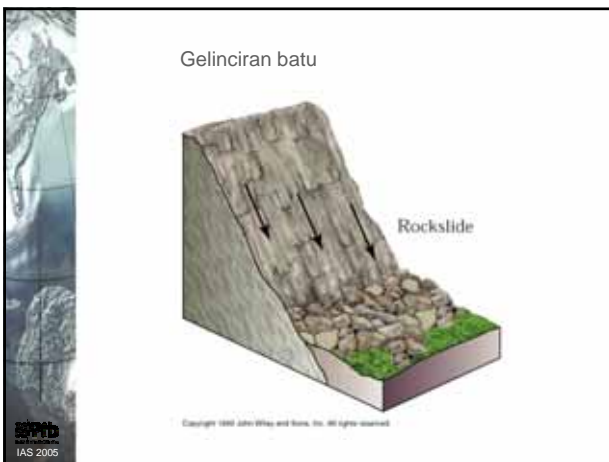
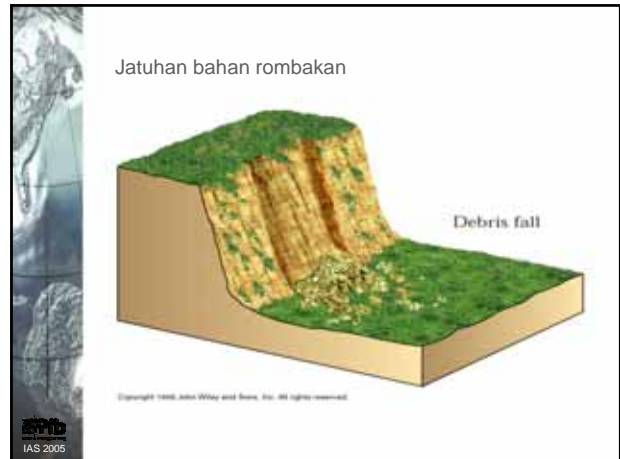
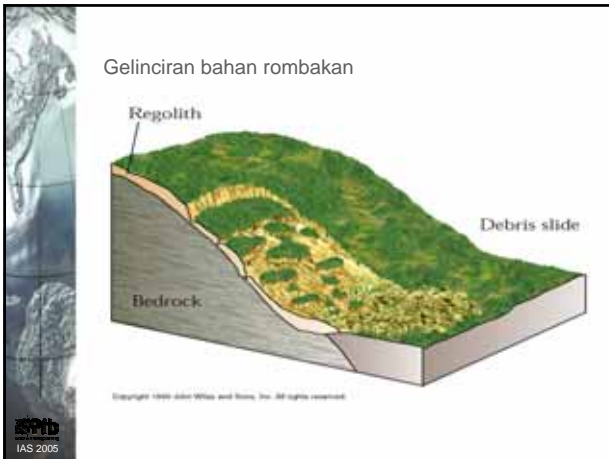
SPb
IAS 2005

Gelinciran rotasional (mendatan)



Copyright 1988 John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.

SPb
IAS 2005



- Faktor-Faktor Penyebab Longoran**
- Kondisi Morfologi (sudut lereng, relief, dll.)
 - Kondisi Geologi
 - Jenis batuan/tanah
 - Karakteristik keteknikan batuan/tanah
 - Proses pelapukan
 - Bidang-bidang diskontinuitas (perlapisan, kekar, dll.)
 - Permeabilitas batuan/tanah,
 - Kegempaan dan vulkanisme, dll.
 - Kondisi Klimatologi (curah hujan, dll.)
 - Kondisi Lingkungan/Tata Guna Lahan (hidrologi, vegetasi, dll)
 - Aktivitas manusia
 - Penggemburan tanah (pertanian/perladangan)
 - Irigasi, dll.
- SPb IAS 2005

Mitigasi Bencana Longsoran

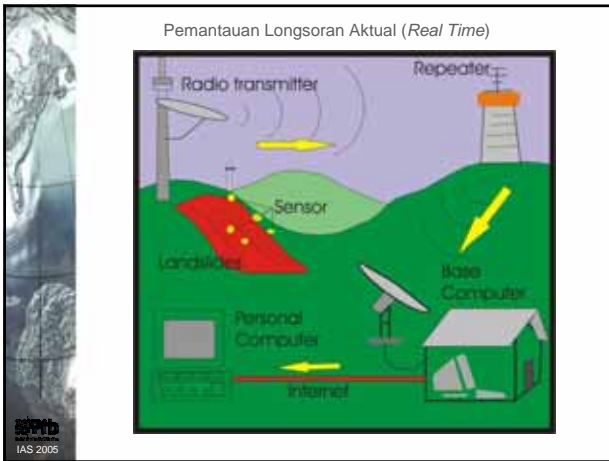
- Mitigasi bencana merupakan **titik tolak utama** dari manajemen bencana.
- Mitigasi bencana sebagai suatu kumpulan kegiatan yang **mengurangi resiko** (memperkecil tingkat kerentanan dan bahaya) dari bencana.
- Dalam mitigasi, secara umum dapat dikelompokkan dalam **mitigasi struktural** (berhubungan dengan usaha-usaha rekayasa) maupun **mitigasi non-struktural** (bersifat non-fisik).

SPb
IAS 2005

(Direktorat Geologi Tata Lingkungan)

Sosialisasi Bencana Alam Longsor kepada Masyarakat

SPb
IAS 2005



Catatan Penutup

- Longsoran dapat merupakan fenomena alam biasa yang dapat tidak menempatkan ancaman apapun terhadap manusia dan lingkungannya.
- Longsoran dapat dikatakan sebagai bencana apabila telah memberikan gangguan yang serius dari berfungsinya satu masyarakat, yang menyebabkan kerugian-kerugian besar terhadap jiwa (manusia), harta-benda (property), dan lingkungannya, yang melebihi kemampuan dari masyarakat yang tertimpa bencana tersebut untuk menaggulangnya dengan hanya menggunakan sumber-sumber daya masyarakat itu sendiri.

SPb
IAS 2005

Catatan Penutup

- Keikutsertaan masyarakat dalam mitigasi bencana longsoran sebaiknya dilaksanakan semaksimal mungkin melalui pemberdayaan masyarakat yang bermuara *community based landslide disaster management*.

Terima Kasih

SPb
IAS 2005