

Pertemuan II: Hukum III Newton & Gaya Gesek "Si Penahan Longsor"



Perhatikan video berikut!

Amati bagaimana hujan memengaruhi kondisi tanah dan kestabilan lereng.



Sumber: TikTok BeyeCek

Berdasarkan video yang telah diamati, hujan deras dapat menyebabkan lereng menjadi lebih mudah longsor karena...

Pilih salah satu pernyataan yang paling sesuai:

- ☐ Bertambahnya beban tanah
- ☐ Berkurangnya kemampuan tanah menahan massa

Jelaskan secara singkat alasan pilihanmu.

Jawab: _____

Si Penahan yang Melemah

Interaksi Massa Tanah dan Bidang Lereng

Ketika massa tanah berada di atas lereng, tanah menekan permukaan lereng dan permukaan lereng memberikan gaya reaksi yang arahnya berlawanan. Interaksi ini memungkinkan munculnya gaya gesek yang membantu menahan massa tanah agar tetap berada pada posisinya.

Peran Gaya Gesek

Pada kondisi tanah yang masih kering, gaya gesek bekerja menahan massa tanah sehingga lereng tetap stabil.

Pengaruh Air Hujan

Saat hujan deras, air meresap ke dalam pori-pori tanah sehingga kemampuan butiran tanah untuk saling mencengkeram berkurang. Akibatnya, gaya gesek yang menahan massa tanah juga menurun sehingga tanah menjadi lebih mudah bergeser.

Lakukan simulasi untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam menganalisis pengaruh kondisi lingkungan terhadap kestabilan lereng.

A. Tujuan Simulasi

Menyelidiki pengaruh gaya gesek (μ) dan infiltrasi air hujan (curah hujan dan kelembaban tanah) terhadap kestabilan lereng melalui perubahan kondisi gerak massa tanah.

B. Langkah Kerja Simulasi

1. Buka simulasi melalui tautan yang tersedia pada E-LKPD
2. Atur variabel awal simulasi sebagai berikut (variabel kontrol):
 - a. massa tanah (m) = 1000 kg (tetap)
 - b. sudut kemiringan lereng (θ) = 35° (tetap)
 - c. jenis tanah = campuran (default / tidak diubah)
3. Variabel yang diubah (variabel bebas):
 - a. curah hujan (mm/hari)
 - b. kelembaban tanah (%)
 - c. koefisien gesek (μ)
4. Lakukan 3 kondisi simulasi berikut:
 - a. Kondisi 1 (kering):
curah hujan = 0 mm/hari
kelembaban = 10%
 $\mu = 0,8$
 - b. Kondisi 2 (lembab):
curah hujan = 150 mm/hari
kelembaban = 50%
 $\mu = 0,5$
 - c. Kondisi 3 (jenuh air):
curah hujan = 300 mm/hari
kelembaban = 100%
 $\mu = 0,2$
5. Jalankan simulasi untuk setiap kondisi secara bergantian.
6. Amati perubahan:
 - a. kondisi gerak lereng (diam/bergerak)
 - b. waktu luncur (t) jika terjadi pergerakan
7. Catat hasil pengamatan pada tabel yang tersedia.



MULAI SIMULASI



C. Tabel Pengamatan

No.	Curah Hujan	Kelembaban	Koefisien Gesek	Waktu	Kondisi Gerak
1					
2					
3					

D. Analisis Data

Berdasarkan data hasil simulasi, bagaimana perubahan curah hujan, kelembaban tanah, dan koefisien gesek (μ) memengaruhi kondisi gerak massa tanah dan waktu luncur?

Berdasarkan data simulasi, ketika tanah dalam kondisi jenuh air, waktu luncur menjadi singkat. Bagaimana dampaknya terhadap ketersediaan waktu evakuasi bagi masyarakat di sekitar lereng, dan tindakan kesiapsiagaan apa yang harus dilakukan?

E. Kesimpulan



EVALUASI

Petunjuk: Pasangkan setiap pernyataan sebab dengan akibat yang paling tepat berdasarkan hasil simulasi yang telah kamu lakukan. Perhatikan bahwa terdapat dua pernyataan akibat yang tidak memiliki pasangan.

Hasil simulasi, lereng menunjukkan kecenderungan semakin mudah bergerak ketika hujan terus meningkat selama beberapa waktu

1

Pada simulasi, peningkatan curah hujan dan kelembaban menyebabkan waktu luncur tanah semakin singkat meskipun massa tanah dan sudut lereng tetap.

2

Hasil simulasi menunjukkan bahwa tanah dengan koefisien gesek (μ) yang lebih rendah mulai bergerak lebih cepat dibandingkan tanah dengan koefisien gesek tinggi.

3

A

Infiltrasi air menyebabkan kemampuan tanah menahan gaya penggerak berkurang sehingga kestabilan lereng menurun.

B

Nilai koefisien gesek yang rendah membuat gaya penahan semakin kecil sehingga tanah lebih mudah mengalami longsor.

C

Data hasil simulasi dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan status kewaspadaan dan menentukan waktu yang tepat melakukan evakuasi.

D

Curah hujan yang tinggi menyebabkan gaya gravitasi bumi bertambah besar.

E

Massa tanah otomatis berkurang ketika hujan semakin deras.