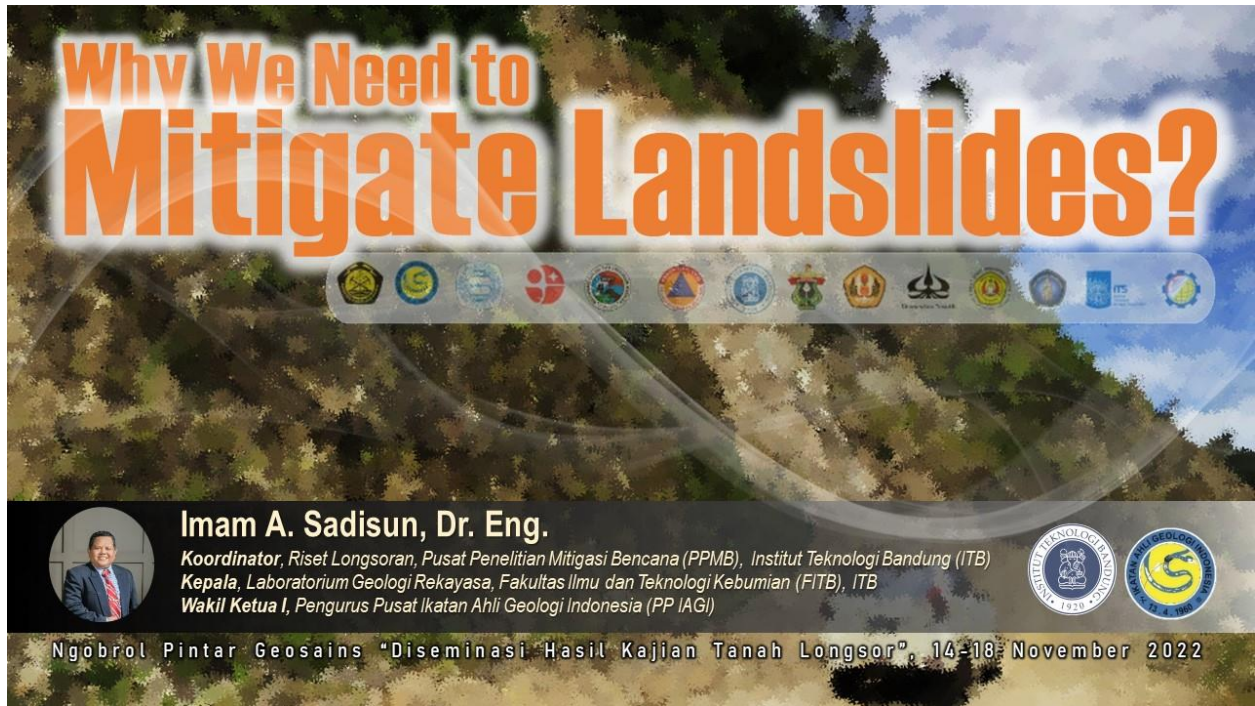


Disampaikan pada:

Ngobrol Pintar Geosains "Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor", 14-18 November 2022

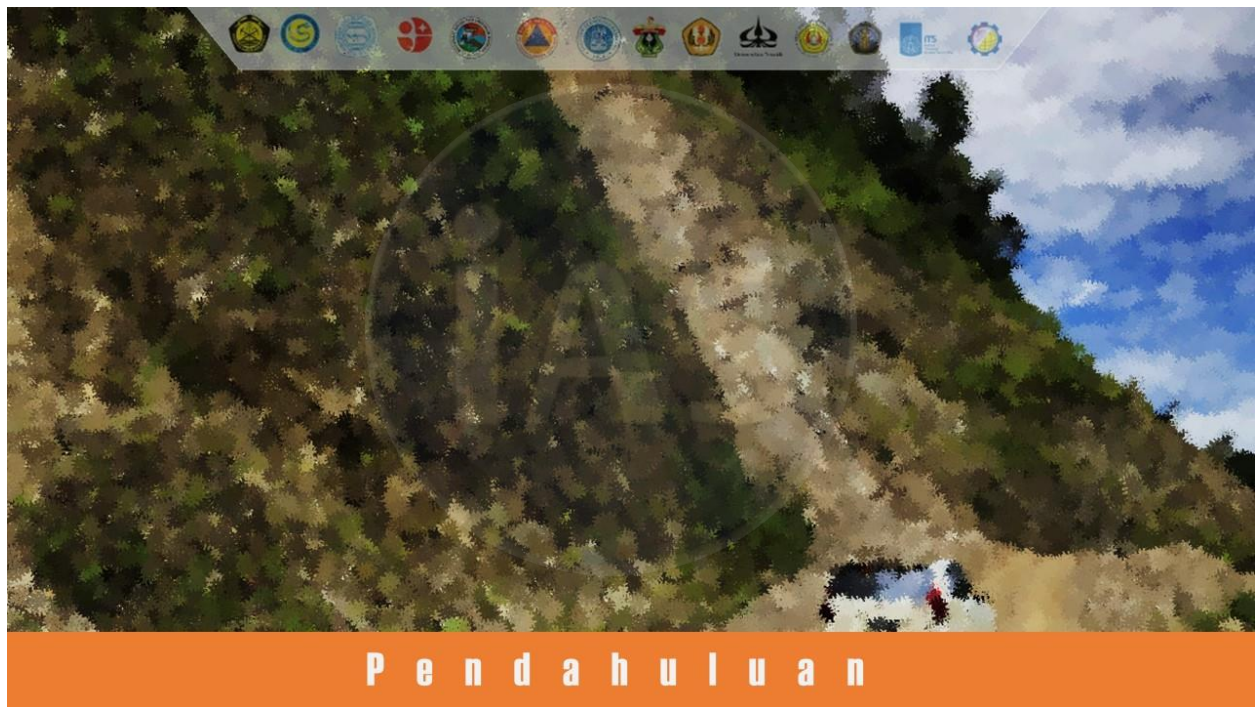


Why We Need to Mitigate Landslides?

Imam A. Sadisun, Dr. Eng.

Koordinator, Riset Longsor, Pusat Penelitian Mitigasi Bencana (PPMB), Institut Teknologi Bandung (ITB)
Kepala, Laboratorium Geologi Rekayasa, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan (FITB), ITB
Wakil Ketua I, Pengurus Pusat Ikatan Ahli Geologi Indonesia (PP IAGI)

Ngobrol Pintar Geosains "Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor", 14-18 November 2022

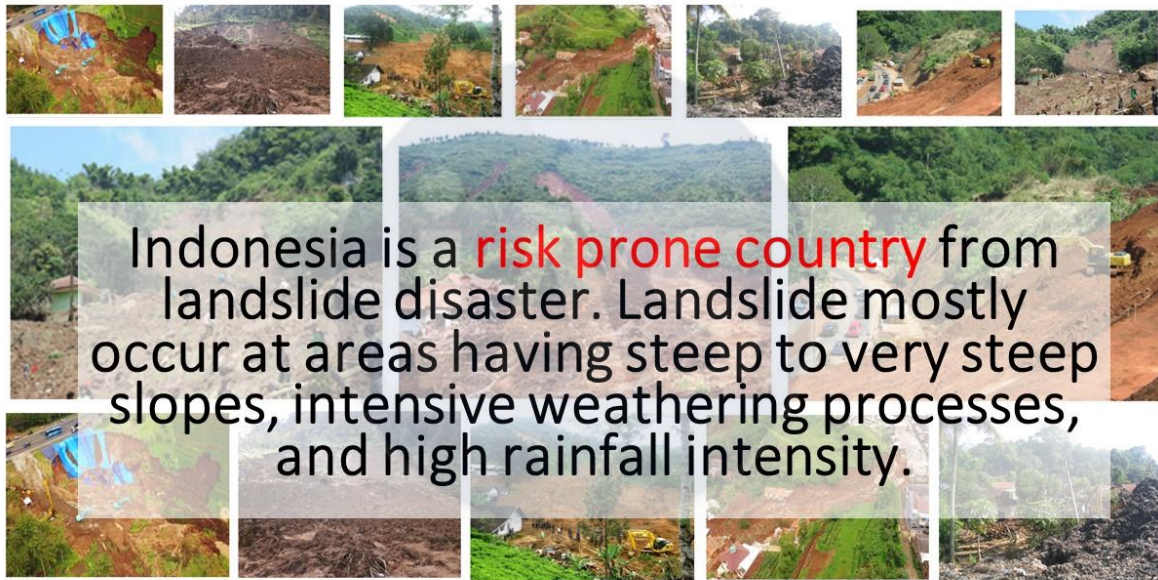


P e n d a h u l u a n

Disampaikan pada:

Ngobrol Pintar Geosains "Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor", 14-18 November 2022

Bencana Longsor di Indonesia



Distribusi spasial kerentanan longsor di Indonesia





Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Longsor

hasil longsor Sumber: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/>



Longsor merupakan padanan dari kata bahasa Inggris *landslide*.

Kapal TNI AL, KRI Spica-934 menemukan adanya *longsor* dasar laut di perairan teluk Palu, Sulawesi Tengah. Diperkirakan *longsor* ini sebagai asal kekuatan tsunami di Sulteng. (Kompas.com, 12/10/2018, 18.59 WIB)

Longsor dapat didefinisikan sebagai **perpindahan** sejumlah massa **batuan, debris,** dan/atau **tanah** secara gravitasional menuju bagian bawah suatu **lereng**.

[badanbahasa.kemdikbud.go.id](https://www.badanbahasa.kemdikbud.go.id) [badanbahasakemdikbud](https://www.instagram.com/badanbahasakemdikbud) [badanbahasa](https://www.facebook.com/badanbahasa) badan.bahasa@kemdikbud.go.id

Longsor



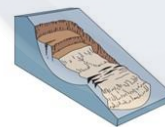
- ❑ **Landslide** is the process by which earth materials (bedrock, unconsolidated sediments and soils) are transported down slopes by gravity (Varnes, 1978)
- ❑ Landslide denotes any movement of a mass of rocks, debris or earth down a slope (Cruden, 1991).
- ❑ The term landslide encompasses **five modes of slope movement**, i.e., topple, slide, fall, spread and flow.



Jungkiran/Robohan



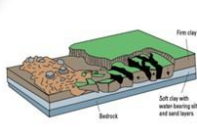
Gelinciran



Nendatan



Jatuhan



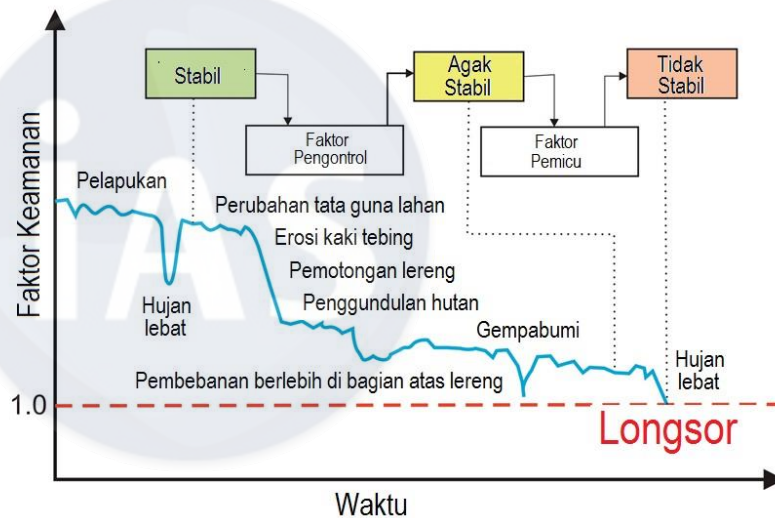
Pancaran/Sebaran Lateral



Aliran

- ❑ Almost every landslide has **multiple causes**.
- ❑ These causes include factors that increase the effects of **down-slope forces** and factors that contribute to **reduced strength** of slope materials.
- ❑ Heavy rainfalls, strong earthquakes, volcanic activities, disturbance by human activities, or any combination of these factors can also **trigger the landslides**.

Perubahan **kestabilan lereng** dari waktu ke waktu



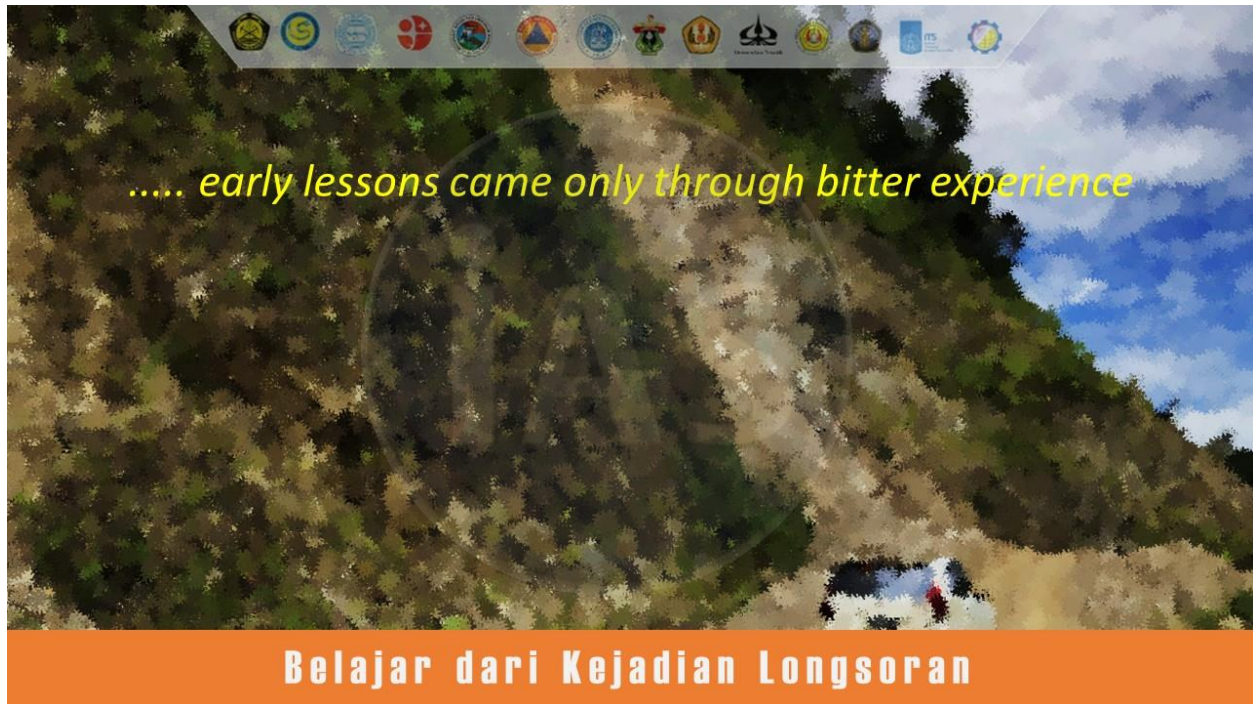
Hanya dengan **“diagnosa” yang akurat** kita dapat memahami dengan baik **karakteristik** longsor dan kemudian menentukan cara **mitigasi** dan **penanganannya** secara efektif.



Five failure type of road landslide at the hill slopes.

Disampaikan pada:

Ngobrol Pintar Geosains "Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor", 14-18 November 2022



Pikiran Rakyat

SENIN (PAHING) 30 MARET 2009
3 RABUL AKHIR 1430 H
SILIH MULUD 1942

OPINI

e-mail: opini@pikiran-rakyat.com

Belajar dari Situ Gantung

Oleh IMAM A. SADISUN

SITU atau dalam istilah yang lebih umum juga dikenal sebagai datan berbentuk relatif kecil, dapat terbentuk secara alamiah maupun buatan. Situ-situ ini mendapatkan pasokan air baik dari curah hujan, mata air, atau bahkan sungai-sungai yang terdapat di sekitarnya. Beberapa situ memiliki saluran keluar (*outlet*) yang terkadang juga dapat terbentuk secara alamiah atau merupakan konstruksi buatan, *saluran* *aliran* *ke* *bagian* *lain* *di* *sekitar* *nya*.

memiliki jenis dan karakteristik

Sistem pemantauan

Penyebab

usaha pemantauan. Tanpa itu

Mitigasi bencana

Mitigasi

sarkan Peta Geologi Lembah Jakarta dan Kepulauan Seribu yang dibuat Turkandi dkk. (1992). Situ Gantung berada pada satuan batuan endapan vulkanik.

Salah satu faktor adalah erosi bawah permukaan di bagian hilir, sangat mengancam lajunya banjir bandang dan juga penyebarannya.

Sistem pemantauan

Dengan umur yang sangat tua, selayaknya Situ Gantung mendapatkan perhatian yang cukup. Tidak hanya sebatas faktor kapasitas dan kualitas air yang mengisi situ tersebut, tetapi juga mengancam badan tanggulnya. Apalagi, Situ Gantung adalah salah satu objek wisata dari ibu kota negarinya.

Ketidakstabilan tanggul disebabkan berbagai faktor, yang dapat memengaruhi perannya secara terpisah maupun gabungan. Salah satu faktor adalah erosi bawah permukaan di bagian hilir tanggul atau erosi bawah (*piping erosion*). Tanah yang umumnya kohesi basal pelapukan endapan vulkanik, cenderung mudah mengalami proses ini. Erosi ini kadang diawali dengan retakan lempeng tanggul di bagian hilir, disusul dengan runtuhnya tanggul. Runtuhnya tanggul bisa juga disebabkan rusaknya tanah bawah (*subsoil*) akibat

Salah satu faktor adalah erosi bawah permukaan di bagian hilir, sangat mengancam lajunya banjir bandang dan juga penyebarannya.

Sistem pemantauan

Dengan umur yang sangat tua, selayaknya Situ Gantung mendapatkan perhatian yang cukup. Tidak hanya sebatas faktor kapasitas dan kualitas air yang mengisi situ tersebut, tetapi juga mengancam badan tanggulnya. Apalagi, Situ Gantung adalah salah satu objek wisata dari ibu kota negarinya.

Ketidakstabilan tanggul disebabkan berbagai faktor, yang dapat memengaruhi perannya secara terpisah maupun gabungan. Salah satu faktor adalah erosi bawah permukaan di bagian hilir tanggul atau erosi bawah (*piping erosion*). Tanah yang umumnya kohesi basal pelapukan endapan vulkanik, cenderung mudah mengalami proses ini. Erosi ini kadang diawali dengan retakan lempeng tanggul di bagian hilir, disusul dengan runtuhnya tanggul. Runtuhnya tanggul bisa juga disebabkan rusaknya tanah bawah (*subsoil*) akibat

dengan volume air mencapai 1,5 juta meter kubik, telah menimbulkan sebagian besar situasi setelah badan tanggul jebol. Tak salah bila banyak korban bencana, yang menyatakan banjir bandang ini selain tsunami kecil. Bentuk morfologi permukaan tanah yang tidak rata di bagian hilir, sangat mengancam lajunya banjir bandang dan juga penyebarannya.

Sistem pemantauan

Dengan umur yang sangat tua, selayaknya Situ Gantung mendapatkan perhatian yang cukup. Tidak hanya sebatas faktor kapasitas dan kualitas air yang mengisi situ tersebut, tetapi juga mengancam badan tanggulnya. Apalagi, Situ Gantung adalah salah satu objek wisata dari ibu kota negarinya.

Mitigasi bencana

Dengan telah berkembang kawasan pemukiman yang relatif cukup padat di bagian hilir tanggul Situ Gantung, sebenarnya sangat disayangkan mengapa hal ini terjadi. Dengan kasusnya potensi risiko bencana yang ada, usaha-usaha mitigasi bencana terhadap kemungkinan jebolnya tanggul Situ Gantung seharusnya dilakukan.

Mitigasi dapat dilakukan secara struktural, misalnya dengan memberikan tambahan sistem perkuatan tanggul, ataupun secara nonstruktural, antara lain dengan melakukan berbagai sosialisasi dan arahan yang tepat tentang potensi berbagai risiko bencana yang mungkin terjadi di sekitar kita. Mitigasi secara umum dilakukan sebelum bencana tiba, sehingga tidak menimbulkan korban jiwa dan kerugian materi.



korban

KORBAN musibah jebolnya tanggul Situ Gantung bertambah.
- Korban najib berduka cita.

respons

BANYAK yang kurang merespons kampanye penghematan listrik.
- Mungkin tidak terbiasa "gelap-gelapan".

Si Kabayan

korban

KORBAN musibah jebolnya tanggul Situ Gantung bertambah.
- Korban najib berduka cita.

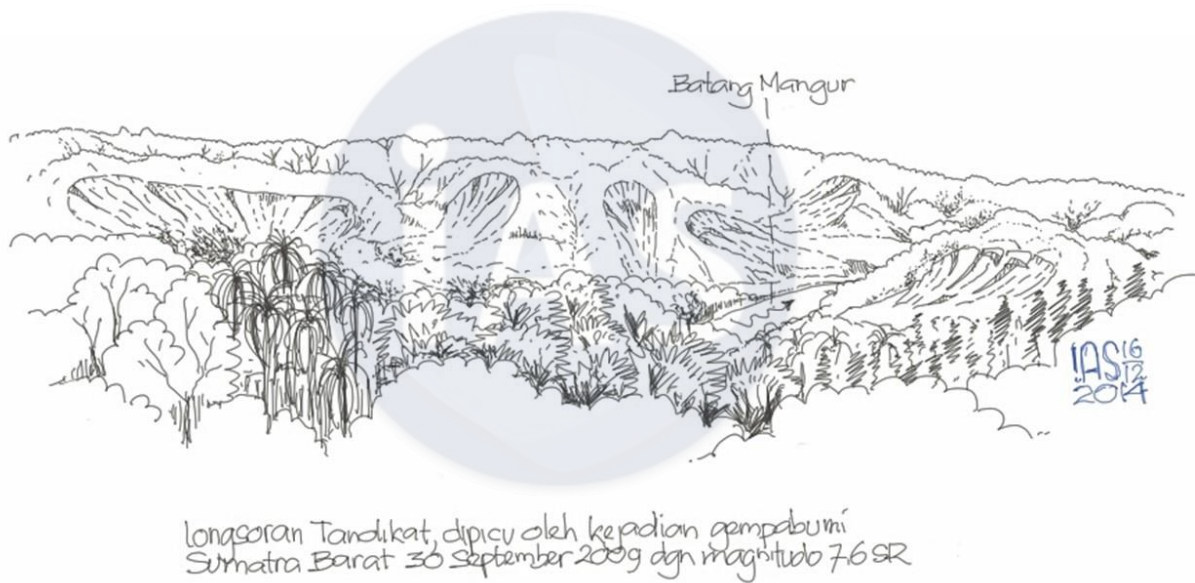
respons

BANYAK yang kurang merespons kampanye penghematan listrik.
- Mungkin tidak terbiasa "gelap-gelapan".

Si Kabayan

Penulis, Anggota Kelompok *Kelompok Geografi Terapan*, *FTSP*, *ITB* dan *Ketua Divisi Geografi Teknik*, *LMG*.

Ngobrol Pintar Geosains “Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor”, 14-18 November 2022



Longsoran di Perkebunan Teh Dewata, **Ciwidey** pada 23 Februari 2010 telah mengakibatkan 44 korban jiwa, 27 rumah dan 6 gedung rusak. Disamping itu lebih dari 5 Ha perkebunan teh tersapu oleh aliran bahan rombakan.

Penyakit memiliki jenis dan karakteristik
Mitigasi usaha permatauan.

26 OPINI
e-mail: opini@pikiran-rakyat.com

Longsor Ciwidey

Oleh IMAM A. SADISUN

BERITA longsor di Kampung Dewata, Desa Tenjaya, Kecamatan Pasi Jambu, Cwayid, Kabupaten Bandung, menjangkit kita akan longsor di Kampung Walahir, Desa Kidang Pananjung, Kecamatan Cililin hampir enam tahun lalu. Saat itu, banyak longsor di Kampung Walahir menjadi malapetaka yang cukup besar, dengan 15 korban jiwa, 21 rumah terlempir, dan 22 rumah lainnya rusak ringan hingga berat akibat terjangan material longsor. Hal itu membuat

[illegible]

arakteristik
nya. Mahkota lonjoran vanz material ini biasanya diawali
ematauan.

peng Dewasa, endapan material ini bisa merambat ke bagian distal, seperti yang terjadi pada gigi tawar, sehingga lumpur deposited dapat membentuk rumbam-rumah yang telah diterangkan.

Penyebab

Dari deskripsi karang tersebut, dapat disimpulkan bahwa karang longsor jenis air dalam material bahas rumbakan, terasit adalah jejak berbagai faktor yang telah jadi menyebarkan terumbu karang telah longsor di Kampung Dewasa, Oculoid.

Secara alami, setiap lapisan berpetensi longer dan semakin terdalam, potensi terjadinya bencana gempa bumi semakin meningkat. Hal ini dikarenakan lapisan yang sangat terjal atau hampir tegak memang berpotensi terjadinya longsor. Selain itu, lapisan yang semakin terdalam biasanya tanah residial yang mempunyai lereng. Terlepas, atau bahkan dasar yang relatif lebih datar, lapisan ini juga berpotensi terjadinya gempa bumi karena jangkar gempa mengontrol terbentuknya tanah longsor. Adanya mata air di bagian bawah sangat membantu terjadinya gempa bumi karena tekanan air ini akan menimbulkan tekanan pori yang cukup besar.

Cuma bujan yang cukup tanggap dan berprestasi mungkin terdapat, tetapi mereka terdapat sebagai faktor pemacu tingkatan langsur ini. Meskipun tuntutan dalam tidak berkesan, penurutan tanggapan efektif adalah kemahiran teras yang boleh meningkatkan bujan akan memberikan kontribusi yang cukup besar pada proses terbentuknya langsuran. Oleh karena itu, masa tambah seakan tidak cukup bagi memperoleh kemajuan yang signifikan dalam langsuran, yang mungkin juga disebabkan oleh kurangnya daya tanggap yang memadai terhadap tuntutan langsuran yang dihadapi oleh bujan.

Pemahaman akan jenis, karakteristik, dan faktor-faktor penyebab tanah longsor merupakan aspek mendasar dalam usaha-usaha pemetaan. Tanpa itu semua, usaha-usaha pemetaan akan sering kurang berhasil guna. Pemahaman tentang pengaruh jenis material terhadap laju dan arah gerakan difokuskan di area sumber longsor dan longsor utama. Area ini umumnya merupakan tempat-tempat dengan kemiringan

Pikiran Rakyat
SENIN (PON) 1 MARET 2010
15 RABUL AWAL 1431 H
MULUD 1943



ahli

UNTUK menguatkan kapabilitas, DPRD boleh dibantu tenaga ahli.

- Lebih sip lagi kalau anggota dewannya belajar jadi ahli.

banjir

TERJADI kenaikan sepuluh persen titik banjir di Kota Bandung sejak 2005.

- Eta teh kalebet banjir 'ciluancang'?

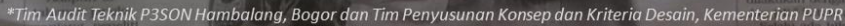
Si Kabayan

Selain secara struktural, masalah juga dapat dilakukan secara nonstruktural, antara lain dengan melakukan berbagai sosialisasi guna meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap potensi bencana longsor di sekitarnya. Masyarakat sebaiknya mengetahui apa yang perlu dilakukan dan dihindari sesuai dengan jenis, karakteristik, dan faktor-faktor penyebab bencana longsor di sekitarnya.

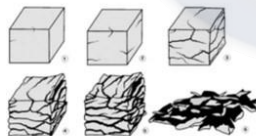
Contoh kajian yang menggali dan mengkaji masalah ini yang berlangsung hingga beberapa bulan ke depan. Untuk itu, tidak ada salahnya kita semua menaruh perhatian terhadap kondisi lereng-lereng di sekitar kita, atau bahkan kita biarkan longsor berikutnya terjadi dengan begitu saja!!!!

Penulis, anggota Kelompok Keilmuan Geologi Terapan FT-ITB-ITB, Ketua Program Studi Sarjana Teknik Geologi FTB-ITB, dan Ketua Divisi Geologi Rekayasa-IAGI.

Ngobrol Pintar Geosains “Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor”, 14-18 November 2022



Batu Lempung problematik



Cipularang 24 January 2014

7

Ngobrol Pintar Geosains “Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor”, 14-18 November 2022



**cakra
wala** 

KAMIS (WAGE) 30 JANUARI 2014
28 RABIUL AWAL 1435 H
MULUD 1947

Kestabilan badan jalan dan lereng-lereng di sekitarnya harus dievaluasi secara periodik, setelah lebih dari satu tahun jalan ini beroperasi. Adanya potensi keruntuhan atau longsor di badan jalan, seharusnya dapat diidentifikasi secara dini. Usaha-usaha pencegahan terhadap kemungkinan terjadinya longsor pun sangat penting dilakukan. Secara apa pun gejala itu muncul harus selalu diperhitungkan. Metode yang cukup penting untuk mengenal gejala-gejala tersebut adalah dengan melakukan pemantauan (monitoring).

swelling pada batu lempung semakin intensif berlangsung. Perubahan kondisi tanah dasar inilah yang ditengarai sebagai penyebab utama longsor ini terjadi.

Pentingnya pemantauan

Dengan umur konstruksi jalan tol yang sudah mencapai lebih dari 10 tahun, yang berada di atas batu lempung problematik maka sudah seharusnya lah jalan ini mendapatkan perhatian khusus. Salah satu hal yang sangat penting dalam kaitannya dengan perhatian ini yaitu menyangkut kestabilan badan jalan dan lereng-lereng yang ada di sekitarnya. Apabila puluhan ribu kendaraan akan melintas setiap harinya maka jaminan keamanan jalan pun harus diberikan kepada setiap pengguna jalan tol ini.

Gejala-gejala adanya gangguan pada kestabilan badan jalan dan lereng-lereng yang ada di sekitarnya, terkadang dapat dipantau secara visual. Namun, seiring dengan semakin berkembangnya teknologi, bukannya tidak mungkin untuk memasang alat pantau otomatis yang bisa mengirimkan data aktual (*real time*), dengan presisi dan akurasi yang tinggi.

Sepertinya, kejadian amblesnya jalan tol Cipularang kilometer 72+100 ini sama sekali tidak disangka-sangka, dan setiap ada kejadian serupa, maka kemacetan yang panjang pun selalu menghantuinya. Apakah hal ini akan diabaikan terus-menerus berulang? ***

Iman A Sadisun, Ketua Laboratorium Geologi Rekayasa, FTTB-ITB dan Ketua Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI) Pengda Jabar - Banten)



Bencana longsor pada 31 Desember 2018 di kampung **Cimapag**, Desa Sinaremsi, Kecamatan Cisolok, Sukabumi telah mengakibatkan setidaknya 22 korban jiwa, 3 korban luka berat, serta menimpa 29 unit rumah yang dihuni oleh lebih dari 100 jiwa.

Karakteristik longsor

Tanda-tanda longsor

Pembelajaran

Ganasnya Longsor dan Aliran Bahan Rombakan



Orby
IMAM A SADESU
*Koordinator Ekst. Lapangan
Pelayanan Misioner Berencana
Kebat Misioner Gelingi 2
Surabaya 60138*

tidak termasuk berkegiatan-aktifan atau pekerjaan dan perjalanan.

Mengapa banyak korban? Pengaruh menimbulkan bahwa kelompok yang tidak ada akan lebih rentan terhadap fluktuasi pengaruh internasional banyak korban. Banyak anggota kita di lingkungan di Kampung Dewanti, Ciamis itu bukan lagi? Setidaknya 90 orang meninggal dalam 30 hari setelah ditangan oleh bencana ini terdistribusi.

Cerita kuno-kuno, kelompok di rumah di Kabupaten Banjarnegara sebagai pusat belajar Desember merupakan yang lebih sedikit mereka mengalami korban karena dalam 30 hari mereka telah aktif berjalan-jalan ke tempat lain untuk membantu. Maka itu mengemukakan, kelompok dan aliran baru melahirkan di Gendak kali ini

Karakteristik longsor:

[illegible]

Orang yang tidak dapat atau kurang berdaya untuk melakukan aktivitas sehari-hari dengan cara yang memuaskan, sangat memengaruhi berbagai tingkah lakunya di wilayah ini. Pada suatu pertemuan publik menjadi tampak bahwa beberapa kelompok orang yang terbelakang dan terabaikan secara sosial dan ekonomi, terutama kaum perempuan, mengalami kesulitan untuk memperoleh kesempatan memperoleh pendidikan dan pelatihan keterampilan. Mereka merasa bahwa orang-orang yang tinggal di bagian-bagian yang terbelakang dan terabaikan secara sosial dan ekonomi, mengalami kesulitan untuk memperoleh kesempatan memperoleh pendidikan dan pelatihan keterampilan. Mereka merasa bahwa orang-orang yang tinggal di bagian-bagian yang terbelakang dan terabaikan secara sosial dan ekonomi, mengalami kesulitan untuk memperoleh kesempatan memperoleh pendidikan dan pelatihan keterampilan.

Perlu diingat bahwa bahasa adalah di-
gunakan agar dapat lebih efektif dan
efisien dalam melakukan komunikasi
dengan orang lain. Ada tiga hal
yang harus diperhatikan dalam ber-
komunikasi, yaitu: (1) isi, (2) bentuk, dan (3) cara.



Pemodelan numerik aliran bu

reklati terpal sehingga melindungi barang yang loaded. Pada area inilah Kompartemen Casing terpal, sehingga barang akan lebih aman dari panas terik matahari. Dalam keadaan terpal sehingga barang akan terlindungi dari sinar matahari langsung. Selain itu, terpal juga dapat melindungi barang dari hujan. Dengan terpal, barang akan terlindungi dari hujan. Dengan terpal, barang akan terlindungi dari hujan.

Tanda-tanda kongser



Image Landsat / Copernicus
(Image © 2019 Maxar Technology)

6°48'55.82" S, 106°27'13.69" E

rombakkan pada longsoran Jember

akan sering berubah. Artinya kehidupan (behavior) kongregasional di bagian tengah tersebut, merupakan kesatuan aksi antara seluruh anggota. Apabila diteliti dengan benar, maka mungkin ada perbedaan atau kesatuan aksi di tiap bagian itu.

Dalam proses perkembangan, kelompok-kelompok di luar kecil-kecil umumnya berkembang menjadi lebih kompleks. Semakin kecil sering kali semakin kompleks air yang mengalir menjadi lebih banyak yang ada. Inilah tanda-tanda akan bahwa kelompok yang kecil akan lebih banyak berkembang berarti lebih makin besar.

Sebagai upaya untuk mencegah terbelah kembali, maka perlu dilakukan komunikasi, sangat penting dilakukan. Ini akan menjadi, tanda-tanda yang menunjukkan bahwa kelompok-kelompok akan lebih berkembang. Jika perlu untuk melakukan ini.

Lalu, siapa yang harus melakukan pemantauan ini? Hal yang cukup sulit dalam pemantauan kualitas adalah bagaimana yang sering kali hanya para ahli saja yang bisa, padahal seluruh pemantauannya cukup luas. Dengan demikian, sebagai pemantau yang tinggal di wilayah yang luas, bagaimana? Bagaimana dapat kita yakin bahwa pemantauan yang dilakukan itu benar-benar akurat? Untuk itu, masyarakat dilibatkan dapat membantu dengan cara dua seperti berikut ini, apabila tanda-tanda yang mengesankan akan terjadinya banjir ini terdapat.

Pikiran Rakyat
SABTU, 20 MARET 2019
28 SABILLAH 1440 H
SUHUR 1952

A satellite view from Google Earth showing a river flowing through a landscape with green vegetation and some cleared areas. The text 'Google Earth' is visible in the bottom right corner of the image area, along with coordinates '712 m' and '958 m'.

Pembelajaran

Terdapat tidak hanya berhenti di sini saja, upaya pemertanian ini sebaiknya juga diikuti dengan kegiatan lainnya bagi masyarakat secara lebih luas lagi, baik yang bersifat struktural maupun non-struktural. Terkait dengan hal ini, para ahli kesehatan jiwa, kardiologi, dan faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya faktor yang menjadi aspek yang sangat signifikan.

Salah satu langkahannya terdapat, misalnya dalam hal (Andi, 2011), yaitu melakukan berbagai perubahan yang bersifat, oleh karena itu dengan menggunakan bahasa, kata-kata dan orang lain sebagai media (Andi, 2011). Seperti halnya manusia, manusia pun perlu motivasi, dan karena itu kita bisa belajar

Tanpa itu semua, kegiatan pelatihan yang dilakukan, sering kali kurang efektif saja. Dengan kata lain, masalah sebenarnya terletak pada, kuantitatif, dan faktor-faktor yang memengaruhi berjalannya kegiatan pelatihan akan lebih baik dari sebelumnya.

Jadi, pada khususnya kegiatan tidak akan menimbulkan masalah, tetapi ketika akan ada untuk memahaminya dan memahaminya yang sebenarnya akan menimbulkan masalah.

Imam A. Sadisun
@2022

PikiranRakyat
 SENIN (WAGE) 18 JANUARI 2021
 5 JUMADIL AKHIR 1442 H
 JUMADIL AKHIR 1954

OPINI
 email: opini@pikiran-rakyat.com

11

Longsor Susulan

Imam A Sadisun
 Kepala Laboratorium Geologi Rokayah FTD IIR,
 Koordinator Hutan Longsor PPAB IIR,
 Ketua Masyarakat Geologi Teknik Indonesia IAGT

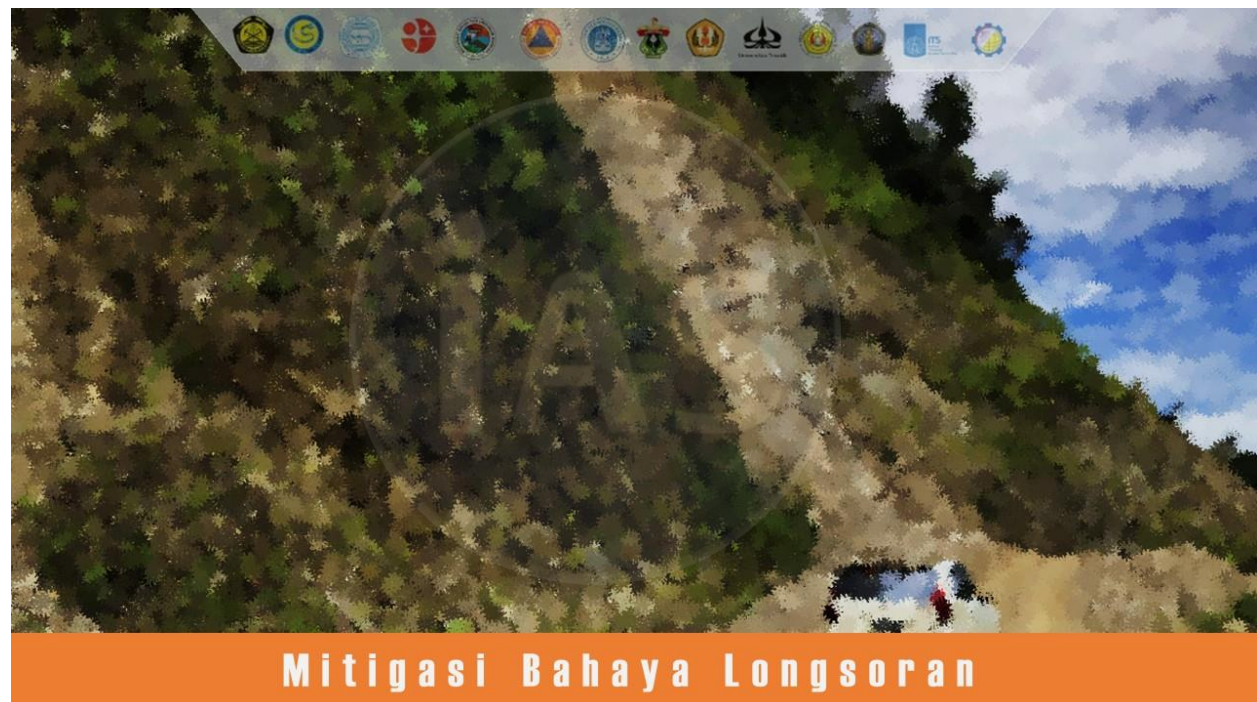
kerawanan
 JABAR memasuki puncak kemarau.
 - Waspada!

vaksinasi
 BUKA akses vaksinasi mandiri.
 - Jangan bebani masyarakat.

tarif
 MULAI 17 Januari, tarif tol naik.
 - Kenakan harus sebanding dengan layanan.

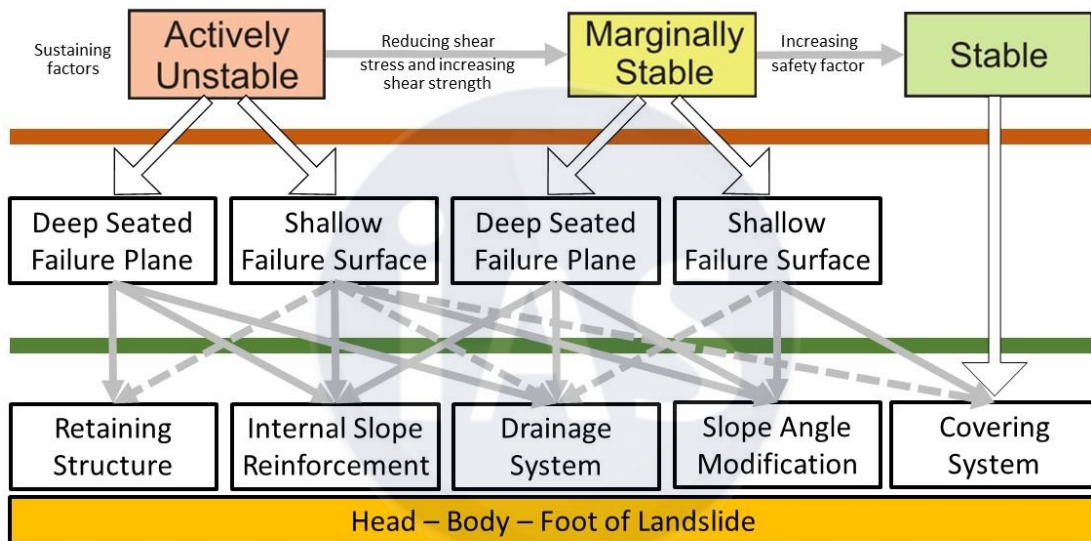


Bencana hanya akan datang dari ketidakmauan kita untuk memahami perilaku longsor tersebut dan menangannya dengan baik dan benar.***



Konsep mendasar dalam upaya mitigasi longsor adalah dengan melakukan:

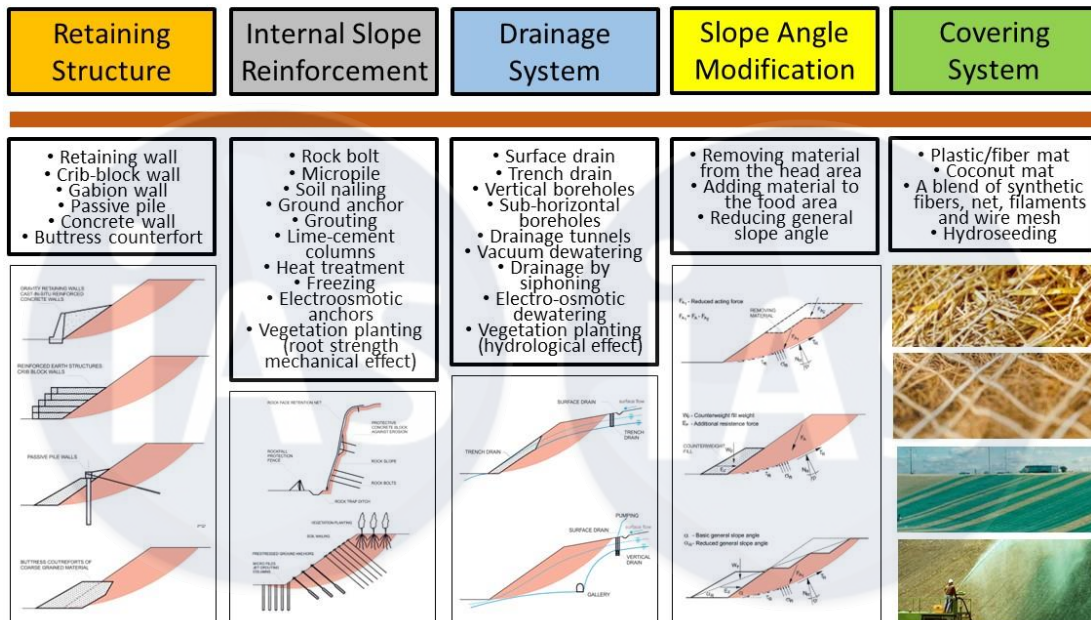
- Pengurangan gaya-gaya yang menyebabkan terbentuknya longsor (*reduction in the driving forces*), atau
- Peningkatan gaya-gaya yang dapat memberikan “perlawanan” untuk terjadinya longsor (*increase in the available resisting forces*).



A simplified flow chart for slope stabilization methods indicates the appropriate combination of methods to either achieve or maintain a stable slope (Courtesy of Sadisun, 2022).

Disampaikan pada:

Ngobrol Pintar Geosains “Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor”, 14-18 November 2022



(adopted from Popescu and Sasahara, 2009; Arbanas and Arbanas, 2015; Sadisun et al., 2022)



Large diameter drainage well at Yachi landslide area of Akita

Disampaikan pada:

Ngobrol Pintar Geosains "Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor", 14-18 November 2022



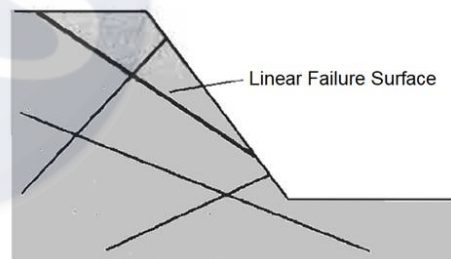
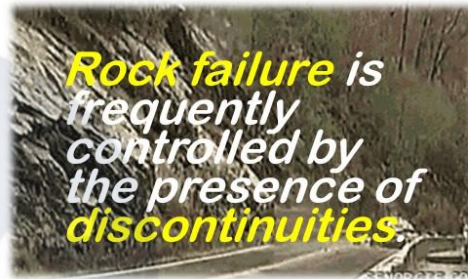
Anchors as one of internal slope reinforcement at Cipularang tol road



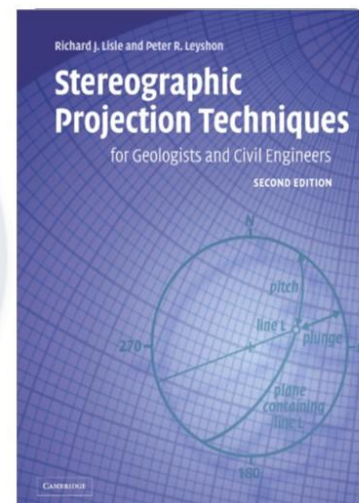
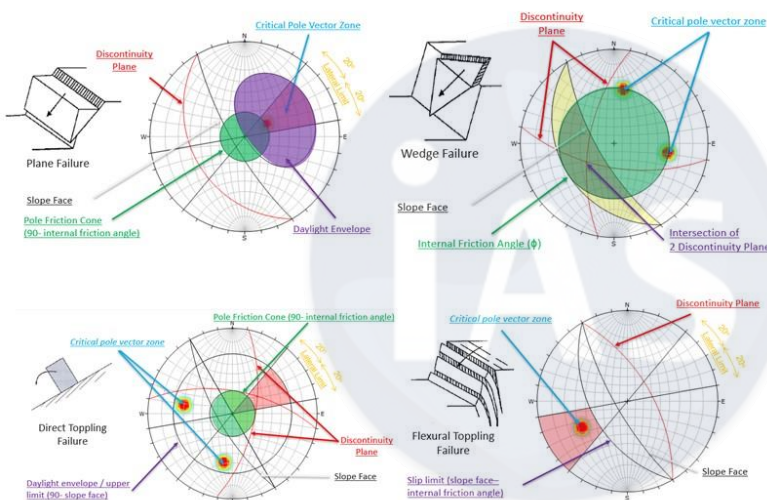
Slope stability characterization of rock mass

The most common **empirical methods** for slope stability characterization of rock mass:

- ❑ Slope Mass Rating (**SMR**) by Romana (1985), Romana et al. (2003)
- ❑ Slope Rock Mass Rating (**SRMR**) by Robertson (1988)
- ❑ Rockfall Hazard Rating System (**RHRS**) by Pierson et al. (1990), National Highway Institute (1993)
- ❑ Chinese Slope Mass Rating (**CSMR**) by Chen (1995)
- ❑ Rockslope Deterioration Assessment (**RDA**) by Nicholson and Hencher (1997), Nicholson et al. (1997), Nicholson (2002, 2003, 2004)
- ❑ Slope Stability Probability Classification (**SSPC**) by Hack (2002), Hack et al. (2003)
- ❑ Slope Stability Rating (**SSR**) by Taheri (2007, 2012)
- ❑ **Q-slope** by Barton and Bar (2015)



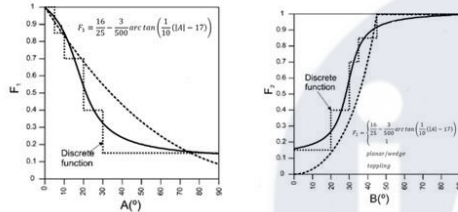
Kinematic analysis - Identification of modes of rock slope instability



Stereographic projections of each slope failure mode

Slope Mass Rating (SMR) for stability characterization

$$SMR = RMR_{basic} + (F_1 \cdot F_2 \cdot F_3) + F_4$$

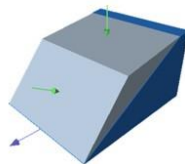


Various stability classes as per SMR values (Romana, 1985)

Class No.	V	IV	III	II	I
SMR value	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
Rock mass description	Very bad	Bad	Normal	Good	Very good
Stability	Completely unstable	Unstable	Partially stable	Stable	Completely stable
Failures	Big planar or soil-like or circular	Planar or big wedges	Planar along some joints and many wedges	Some block failure	No failure
Probability of failure	0.9	0.6	0.4	0.2	0

Protection Reinforcement Concrete					
I a	Fully stable				(Scaling)
I b					None Scaling
II a	Stable				(Ditch or fence) (Spot bolting)
II b					Nets Bolting
III a	Partially stable	(Toe ditch)	(Nets)	(Spot bolting)	Ditch and/or nets Bolting Spot shotcrete
III b				(Systematic bolting)	Systematic bolting anchors Dental concrete
IV a	Unstable			(Anchors)	Anchor, systematic shotcrete Wall Concrete ribs Drainage
IV b				(Reinforced)	Wall Concrete ribs Deep drainage
V a	Fully unstable			(Toe wall)	Gravity wall Anchored wall
V b					Not possible

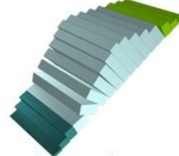
Stability Analysis using Limit Equilibrium Method



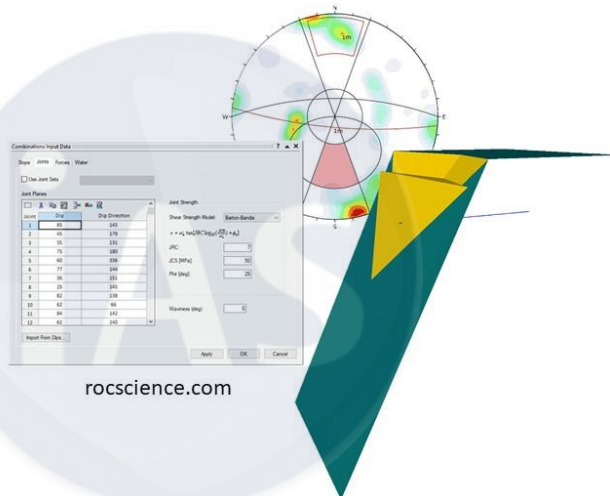
Planar Analysis



Wedge Analysis



Toppling Analysis



rocscience.com

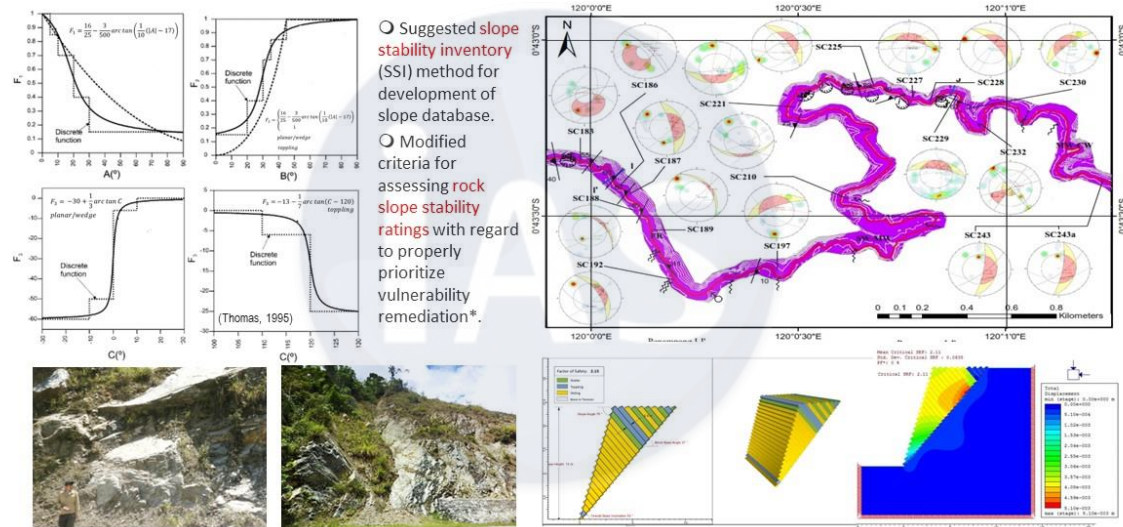
Determine the minimum **factor of safety** of a surface wedge by inputting any number of discrete joint plane orientations and all possible combinations of two joints forming a wedge will be analyzed.

Disampaikan pada:

Ngobrol Pintar Geosains “Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor”, 14-18 November 2022

Integrated **rock slope stability analysis** for slope management

The use of kinematic analysis and SMR in conjunction to analytical methods using both limiting equilibrium and numerical models

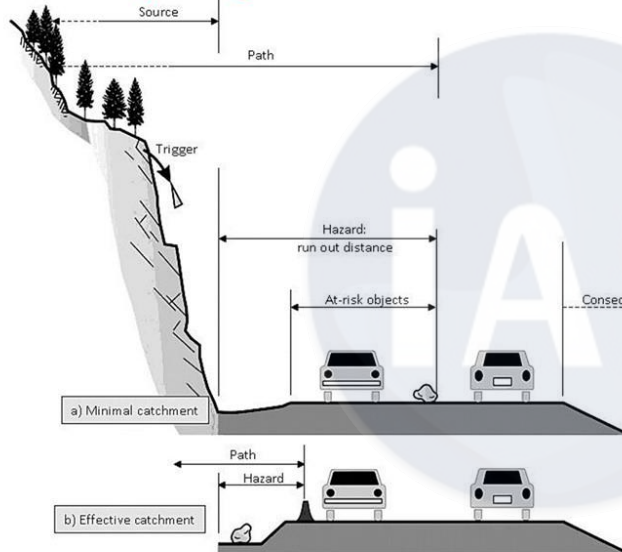


Beberapa video amatir kejadian **jatuhan batuan (rock fall)** di Cadas Pangeran, 29 Oktober 2022

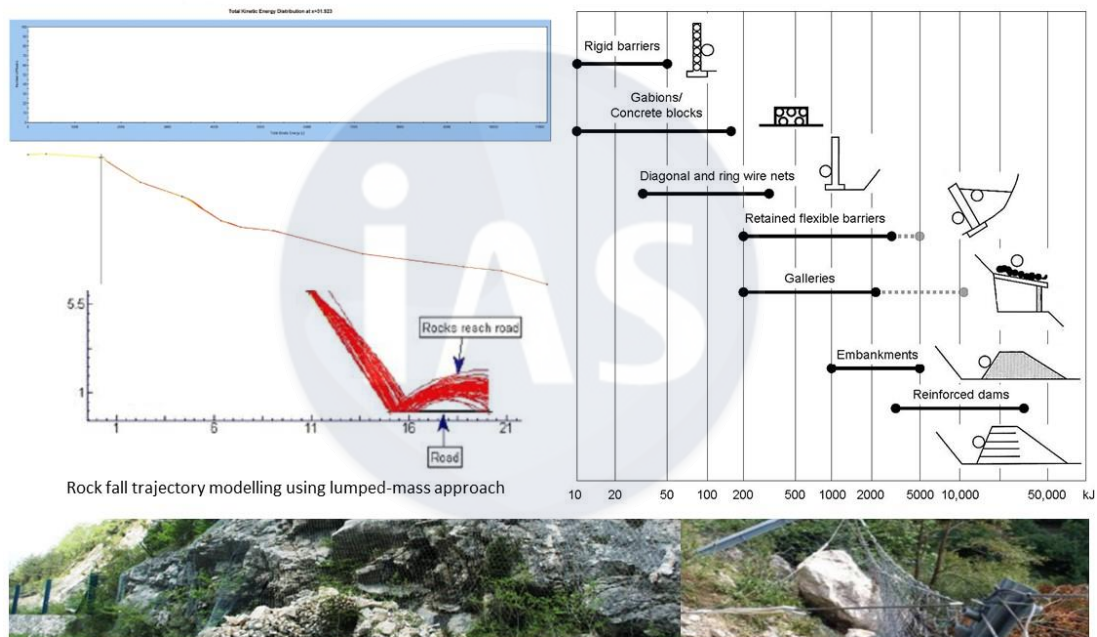
Disampaikan pada:

Ngobrol Pintar Geosains "Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor", 14-18 November 2022

Mitigating rock fall by reducing path and hazard zones



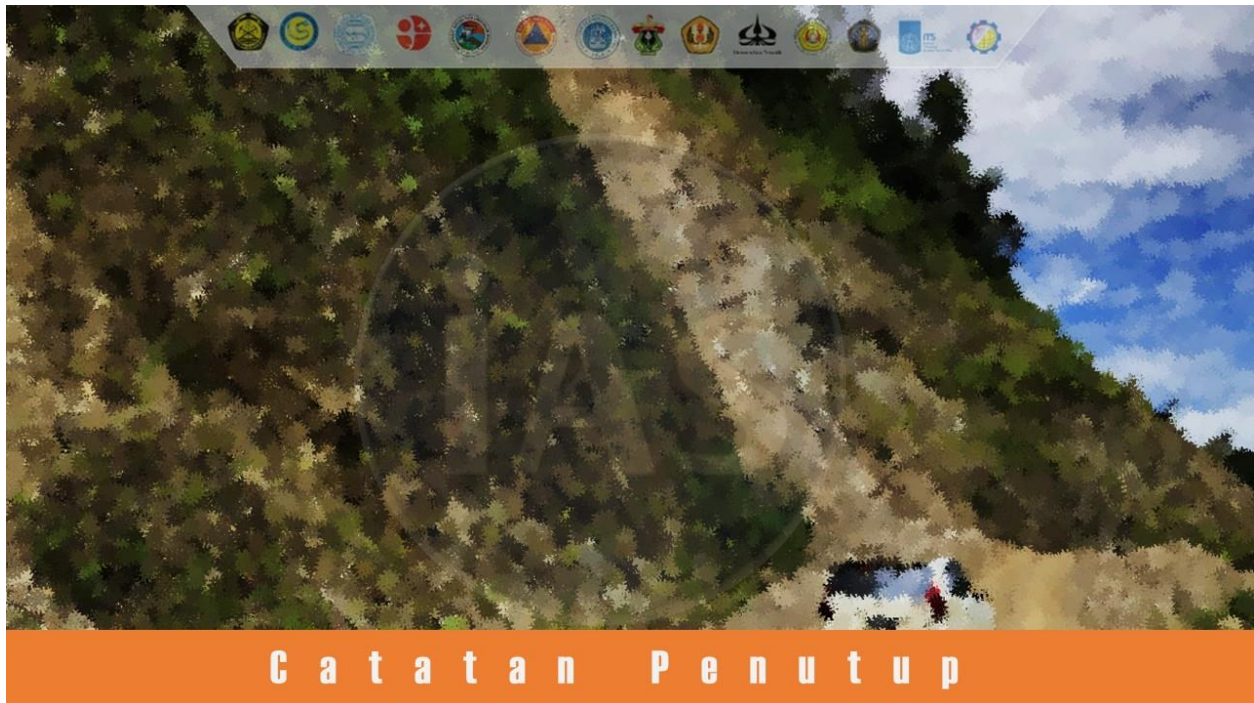
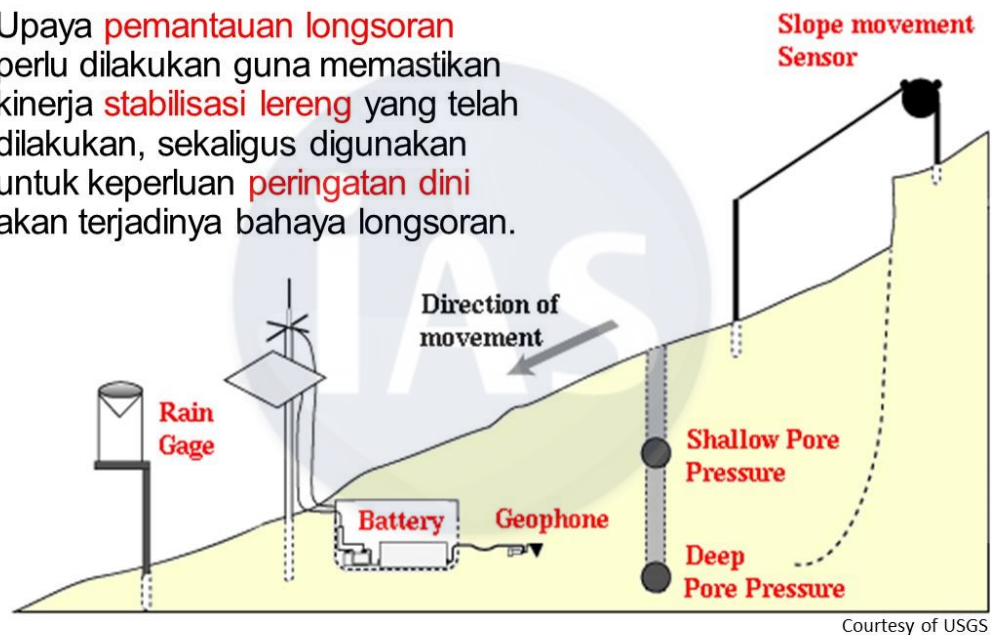
Rock fall protection comprises a ditch at the base of the slope and rigid or flexible barriers.



Disampaikan pada:

Ngobrol Pintar Geosains "Diseminasi Hasil Kajian Tanah Longsor", 14-18 November 2022

Upaya **pemantauan longsor** perlu dilakukan guna memastikan kinerja **stabilisasi lereng** yang telah dilakukan, sekaligus digunakan untuk keperluan **peringatan dini** akan terjadinya bahaya longsor.



The **mitigation measures** must be based on an **accurate landslide investigation**, so that the technical solutions will be in **harmony** to the **natural system**, otherwise the remedial measures will be either short lived or excessively expensive.

