

PENANGGULANGAN MASALAH LONGSOR DI SULAWESI UTARA

Fabian J. Manoppo

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi

Abstrak

Kondisi topografi Sulawesi Utara yang berbukit bukit dimana cukup banyak kemiringan lereng diatas 15% menyebabkan Sulawesi Utara berpotensi besar mengalami bahaya longsor hal ini dibuktikan dimana hampir setiap tahun selalu terjadi longsor dan telah meminta korban jiwa maupun materiil yang tidak sedikit. Khususnya pada tahun ini tercatat korban jiwa cukup banyak ini berarti tanda waspada bagi kita semua bahwa kedepan bukan tidak mungkin akan lebih parah lagi dimana kita tidak menginginkan bersama kondisi longsor yang terjadi bersamaan di Filipina yang menelan korban jiwa sekitar 1000 orang. Kenapa kondisi ini masih terus berlangsung dari tahun ke tahun ini disebabkan pemerintah dan masyarakat Sulawesi Utara belum memahami secara baik permasalahan longsor dan cara-cara penanggulangannya. Saat ini pemerintah dalam penanganan masalah longsor masih cenderung bersifat parsial maksudnya hanya dilakukan setempat setempat atau nanti ada kejadian baru dilakukan perlakuan, belum lagi masalah regulasi dan penataan ruang yang belum mengatur secara holistic dan komprehensif atau menyeluruh dan berkesinambungan tentang permasalahan longsor yang mana harus dilakukan dengan melakukan kajian-kajian secara ilmiah yang baik dan melibatkan seluruh stakeholder dan masyarakat. Keadaan ini kalau dibiarkan terus menerus terjadi tanpa adanya upaya-upaya penanggulangan secara holistic dan komprehensif maka bahaya longsor akan terus terjadi. Dalam tulisan ini akan memberikan informasi sekaligus beberapa solusi dalam penanggulangan masalah longsor di Sulawesi Utara.

Definisi Longsoran (Landslide)

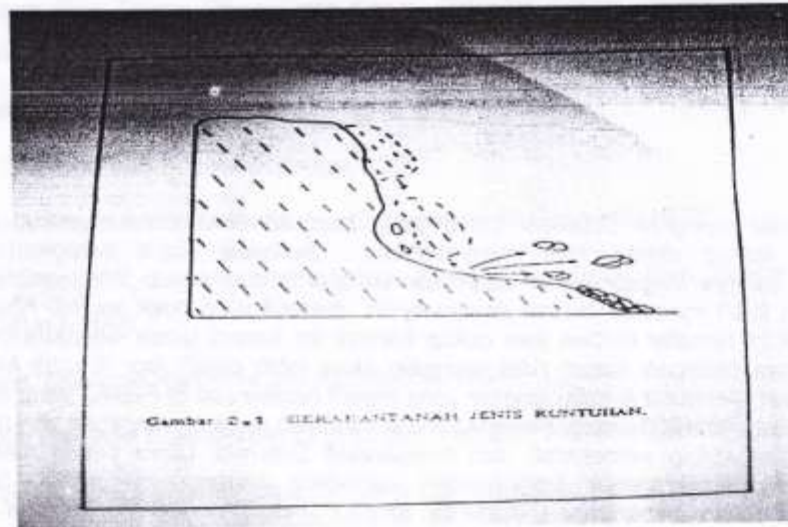
Definisi longsoran (landslide) adalah perpindahan massa tanah/batuan pada arah tegak, mendatar atau miring dari kedudukan semula, termasuk juga deformasi lambat atau jangka panjang dari suatu lereng yang biasa disebut rayapan (creep). Tapi tidak termasuk aliran lahar dan amblesan/penurunan tanah (subsidence) akibat proses konsolidasi atau perbedaan kekuatan dari pondasi bangunan.

Type dan Jenis Longsoran (Klasifikasi Highway Research Board 1978 & Cruden dan Varnes 1992)

Jatuhan/Runtuhan (Falls)

Merupakan gerakan tanah yang disebabkan keruntuhan tarik yang diikuti dengan gerakan jatuh bebas akibat gravitasi. Pada tipe runtuhan ini massa tanah atau batuan lepas dari suatu lereng atau tebing curam dengan sedikit atau tanpa terjadi pergeseran

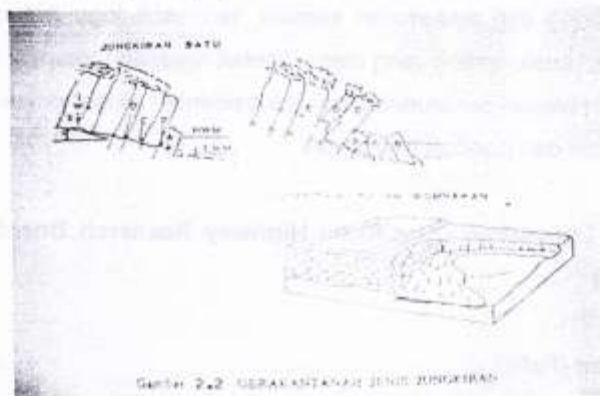
(tanpa bidang longsoran). Runtuhan dapat terjadi apabila material yang dibawahnya lebih lemah (antara lain oleh karena erosi atau penggalian) dari lapisan diatasnya



Gambar 1. Proses Jatuhan/Runtuhan

Jungkiran/Robohan (Topples)

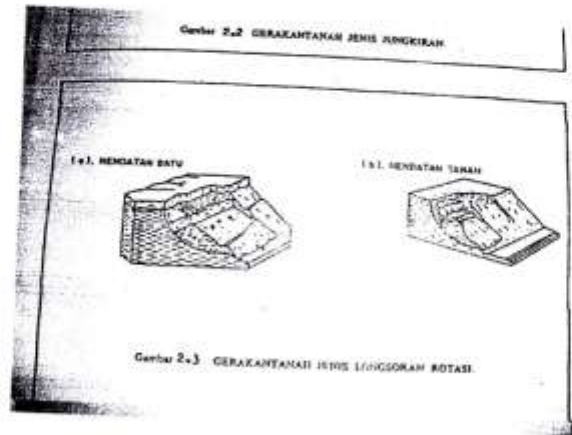
Merupakan jenis gerakan memutar kedepan dari satu atau beberapa blok tanah/batuan terhadap titik pusat putaran dibawah massa batuan oleh gaya gravitasi dan atau gaya dorong dari massa batuan dibelakangnya atau gaya yang ditimbulkan oleh tekanan air yang mengisi rekahan batuan. Jungkiran ini biasanya terjadi pada tebing-tebing yang curam dan tidak mempunyai bidang longsoran.



Gambar 2. Gerakan Tanah Jenis Jungkiran

Longsor (Slides)

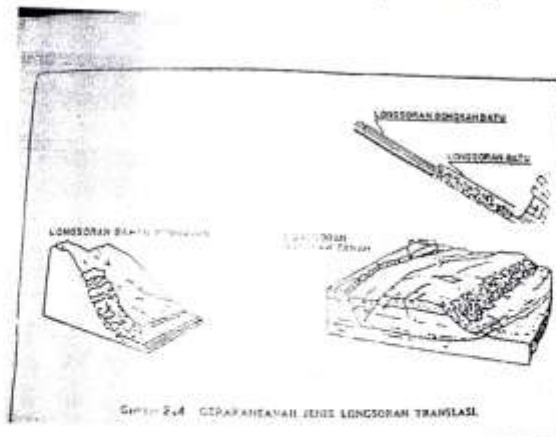
Gerakan yang terdiri dari regangan geser dan perpindahan sepanjang bidang longsor dimana massa berpindah melongsor dari tempat semula dan terpisah dari massa tanah yang mantap.



Gambar 3. Gerakan Tanah Jenis Longsor Rotasi

Penyebaran Lateral (Lateral Spreading)

Gerakan menyebar kearah lateral yang ditimbulkan oleh retak geser atau retak tarik. Tipe gerakan ini dapat terjadi pada batuan ataupun tanah.



Gambar 4. Gerakan Tanah Jenis Longsor Translasi

Aliran (Flows)

Gerakan tanah yang disebabkan oleh adanya aliran air permukaan (air runoff) ataupun air infiltrasi yang menyebabkan ikatan kohesi tanah telah mengalami titik jenuh dan terjadi aliran longsor berupa gerakan hancuran material kebawah lereng dan mengalir seperti cairan kental.

Faktor-Faktor yang menyebabkan terjadinya tanah longsor adalah :

- Tidak adanya tanaman pelindung lereng menyebabkan kaki lereng tererosi oleh aliran air sungai atau aliran air hujan yang menyebabkan tegangan horizontal turun,
- Adanya galian galian tanah
- Pembongkaran sheet pile atau tembok penahan tanah serta salah desain
- Peningkatan tegangan vertikal akibat air hujan tertahan diatas lereng
- Timbunan deposit halus
- Timbunan tanah
- Berat bangunan
- Jalan dan kendaraan
- Proses geologi dan gempa bumi.

Cara-cara Memprediksi Terjadinya Tanah Longsor

Secara Visual Dengan Mata

- Sebelum terjadinya longsor besar terjadi longsor kecil berupa jatuhnya tanah dari tebing
- Timbulnya mata air yang keluar dari tebing longsor yang sebelumnya tidak ada
- Terjadinya pergeseran tanah

Dengan Perhitungan Menggunakan Teori Longsor

Pemeriksaan sifat-sifat fisik dan mekanika tanah seperti shear strength/kuat geser tanah, soil classification/klasifikasi tanah dengan alat-alat laboratorium mekanika tanah (Boring, Sondir, Triaxial, Konsolidasi, Permiabiliti Test, SPT, UCT, Direct Shear, dll)
Menggunakan komputer ataupun manual dengan menggunakan teori Jambu, Bishop, Duncan dll

Pemasangan Alat/Instrumen Di Daerah Longsor

- Pengamatan Dipermukaan Tanah (Patok Geser, Strainmeter)
- Gerakan Dibawah Permukaan (Inklinometer, Deflektometer, Shear Strip Indicator, Accoustical Emission)

Pengukuran Beban dan Tekanan Pada Tanah

- Piezometer
- Strainmeter

Metode Penanggulangan Tanah Longsor

$$FK = \text{Gaya Tahan} / \text{Gaya Dorong} > 1 \text{ Aman}$$

Mengubah Geometri Lereng

Cara ini adalah dengan melakukan pemotongan dan penimbunan pada ujung kaki. Metode ini umumnya dilakukan untuk tipe longsor rotasi

Mengendalikan Air Permukaan

Cara ini untuk mencegah masuknya atau mengurangi rembesan air permukaan ke daerah longsor, misalnya dilakukan dengan cara menanam tumbuhan, menutup retakan, tata salir dan perbaikan lereng (regarding).

Mengendalikan Air Rembesan

Kegiatan ini dimaksudkan untuk menurunkan muka air tanah di daerah longsor, metode yang sering dilakukan antara lain sumur dalam (deep well), penyalir tegak (vertikal drain), pelantar (drainase gallery), sumur pelega (relief well), penyalir parit pencegat (interceptor drain), penyalur liput (blangket drain) dan elektro osmosis.

Penambatan dan Tindakan Lain

Cara ini untuk menahan massa tanah dengan membangun bronjong, sheet pile, tembok penahan, stabilisasi tanah, pemasangan geotekstil, bangunan silang (jembatan talang), penggunaan bahan ringan dan relokasi

Kesimpulan

1. Untuk menanggulangi dan menentukan cara yang tepat dalam menangani suatu kelongsoran tanah/batuan, maka perlu memahami terjadinya longsoran.
2. Penyelidikan dan instrumentasi geoteknik perlu dilakukan untuk memperoleh data/parameter tanah/batuan guna memantapkan analisis perhitungannya.
3. Cara analisis kestabilan lereng tergantung dari tipe longsoran dan sejarah geologinya.
4. Dengan memahami masalah longsor dan metode penanggulangannya maka hal yang perlu dibuat adalah Master Plan Penanggulangan Bencana Tanah Longsor di SULUT yang berisi :
 - Pemetaan daerah rawan longsor (harus dibuat baru karena telah terjadi banyak perubahan lahan) yang mengklasifikasi atau rekomendasi tentang daerah-daerah mana yang boleh menjadi daerah yang bisa dibangun bangunan seperti pabrik, kantor, rumah tinggal serta daerah mana yang harus menjadi hutan kota, dll
 - Hasil pemetaan ini harus diperkuat dengan landasan hukum seperti Peraturan daerah (Perda) dan di tuangkan dalam Rencana Tata Ruang Kota/Kabupaten dan harus dievaluasi minimal sekali setahun.
 - Hasil pemetaan ini harus disosialisasikan kepada masyarakat

Daftar Pustaka

1. H.C. Hardiyatmo. (2006), Penanggulangan Tanah Longsor dan Erosi, Gadjah Mada University Press
2. Sutjiono C., Najoran T.F., Sutardjo T. (1992), Penyelidikan dan Penanggulangan Gerakan Tanah (Longsoran), Departemen Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
3. Terzaghi, K dan Peck, R.B (1967), Soil Mechanics in Engineering Practice, John Wiley and Sons, Newyork, 2 nd