

**Bab 8 : Proses & Kesan Gerakan Jisim**

8.1 Konsep & Jenis Gerakan Jisim

<p><b>Maksud Gerakan Jisim</b></p> <p>Pergerakan bahan atau regolit sprt tanih, batuan dan lumpur menuruni cerun akibat tarikan gravity bumi.</p> <p>Ada 2 cara berlaku :</p> <p>➤ <b>Pergerakan Perlahan</b></p> <p>➤ <b>Kesotan Tanah :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melibatkan pergerakan tanih dan puing<sup>2</sup> batu menuruni cerun secara perlahan.</li> <li>- Berlaku dim jangka masa pjg.</li> <li>- Kesan ada pd kedudukan objek sprt pagar, tiang elektrik dan pokok yg menjd cendong.</li> </ul> <p>➤ <b>Gelangsar Tanah :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berlaku : Musim bunga / panas di kwsn glaseir.</li> <li>- Berlaku apabila lapisan tanah pmukaan mencair dan lapisan bwh masih beku.</li> <li>- L. permukaan → Lembap dan bergerak menuruni cerun.</li> <li>- Kesan : Permukaan cerun yg berlekuk dan berbondgol.</li> <li>- Cth : Mackenzie Valley (Kanada) dan Bethel (Alaska).</li> </ul> <p>➤ <b>Pergerakan Cepat</b></p> <p>➤ <b>Gelongsoran Tanah / Tanah Runtuht :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berlaku : Kwsn cerun curam, tebing sg atau kwsn pemotongan cerun utk pembinaan jln raya, pertanian, petempatan dan kwsn perlombongan.</li> <li>- Cth : Kejadian Gelongsoran Tanah Bukit Kukus (P.Pinang) 2018.</li> </ul> <p>➤ <b>Aliran Lumpur/ Banjir Lumpur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maksud : Pergerakan lumpur menuruni cerun.</li> <li>- Punca utama : Hujan lebat, kurang litupan tumbahan dan kegiatan pembalakan.</li> <li>- Pantas, membawa tanih, batu, puing<sup>2</sup> batu halus, sisa pembalakan dan sisa pertanian.</li> <li>- Cth : Banjir lumpur di Lebuh Raya Kuala Lumpur – Karak Nov 2015 dan bandar Marquetalia (Colombia) April 2019.</li> </ul>
--

8.2 Faktor<sup>2</sup> yg Mempengaruhi Gerakan

Jisim

Berkait rapat dgn kecerunan dan tarikan graviti.

<p>➤ <b>1 Ketinggian Cerun</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kwsn tanah tinggi bercurun curam sering mengalami gerakan jisim.</li> <li>- Di kwsn bercurun curam dgn struktur tanah yg longgar lebih berisiko mengalami kejadian tanah runtuht.</li> </ul> <p>➤ <b>2 Hujan Lebat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Purata hujan tinggi : &gt; 2600 mm → Menggalakkan pgerakan jisim.</li> <li>- Air hujan yg meresap ke dim tanih akan bgerak menuruni cerun mghasilkn aliran lumpur.</li> </ul> <p>➤ <b>3 Kurang Litupan Tumbuhan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kekurangan litupan tumbhn di lereng bukit mnyebabkn akar pokok x dpt mcengkam tanah.</li> <li>- Keadaan ini mnyebabkn tanah terdedah, mudah terhakis dan akhirnya mngakibatkan tanah runtuht.</li> </ul> <p>➤ <b>4 Pembalakan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesan : Struktur tanah mjd semakin longgar dan x stabil.</li> <li>- Hujan lebat mnggalakkan kejadian tanah runtuht dan banjir lumpur.</li> </ul> <p>➤ <b>5 Pembinaan Jln Raya/Lebuh Raya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesan akvt pemotongan cerun utk pbinaan jln raya dan lebuh raya : Cerun semakin curam, struktur tanah longgar dan x stabil.</li> <li>- Mnyebabkn kejadian tanah runtuht mudah berlaku.</li> </ul> <p><b>Glosari</b></p> <p>Regolit : Bahan<sup>2</sup> yg telah mengalami luluh hawa sprt tanih, batuan dan lumpur. Di kwsn tropika lembap, lapisan regolit sgt tebal, &gt; 30 meter.</p>
---

<p>➤ <b>Pengkuarian</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melibatkan pemecahan batuan dan kerja<sup>2</sup> pengorek tanah di kwsn bukit menggunakan bahan letupan.</li> <li>- Tujuan : Mendptkn batu kapur.</li> <li>- Kesan gegaran akibat letupan : Tanah runtuht.</li> </ul>
---

8.3 Proses Kesotan Tanah, Aliran Lumpur & Tanah Runtuht

➤ Kesotan tanih mudah berlaku di kwsn beriklim tropika lembap apabila terdpt air di dim tanah akibat hujan.

➤ Aliran lumpur di kwsn curam dan kurang litupan tumbahan.

➤ Tanah runtuht sering di kwsn lereng bukit atau gunung yg bercurun curam.

<p>➤ <b>2 Aliran Lumpur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berlaku apabila lapisan tanih yg longgar dipermukaan cerun bercampur dgn air hujan dan menjd lumpur.</li> <li>- Lumpur akan bergerak dgn cpt menuruni cerun melalui alur atau lurah dan dimendapkn di kaki bukit.</li> </ul>
---

8.4 Kesan Aliran Lumpur & Tanah Runtuht di Asia Tenggara

<p>➤ <b>KESAN KPD MANUSIA</b></p> <p>➤ <b>Kemusnahan Tanaman</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kwsn yg terlibat akan mengalami kemusnahan tanaman.</li> <li>- Kesan : Kwsn pertanian musnah + petani terpaksa menanggung kerugian.</li> <li>- Cth : Sigi, Sulawesi Tengah (Indonesia) Okt 2018.</li> </ul> <p>➤ <b>Menjelaskan Aktviti Manusia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan akvt manusia sprt pembinaan, pertanian dan perlombongan.</li> <li>- Kemusnahan akibat tanah runtuht → Perlu kos yg tinggi bg proses baik pulih.</li> <li>- Cth : Tanah runtuht di lombong jed Kachin (Myanmar) April 2019.</li> </ul>
--

<p>➤ <b>Mengorbankan Nyawa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blh mengancam dan mengorbankn nyawa.</li> <li>- Berlaku apabila mangsa tertimbus sms berlaku aliran lumpur dan tanah runtuht.</li> <li>- Cth : Aliran lumpur yg berlaku di Hanoi (Vietnam) Ogos 2017 → 26 org terbaban + 27 cedera.</li> </ul> <p>➤ <b>Memusnahkan Harta Benda &amp; Infrastruktur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penduduk yg terlibat dgn kejadian ini akan mengalami kemusnahan harta benda sprt rumah, kenderaan dan sbgnya.</li> <li>- Infrastruktur juga musnah → Jln raya, bekalan air, elektrik.</li> <li>- Cth : Tanah runtuht pd Jan 2017 di Jln Sabuk Merah (Timor Leste) mnyebabkn kerosakan jln raya yg teruk.</li> </ul> <p>➤ <b>Kesetakan Lalu Lintas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendapan lumpur dan tanah yg melimpah di ats jalan raya akan menghalang lalu-lalu trafik.</li> <li>- Cth : Banjir lumpur di Jln Seremban – Kuala Pilah April 20218 mnyebabkn kesetakan lalu lintas yg teruk.</li> </ul>
--

<p>➤ <b>Pertanian</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penebangan hutan di lereng<sup>2</sup> bukit utk akvt pertanian mnyebbn akar pokok x dpt mcengkam tanah.</li> <li>- Ini mnggalakkan kejadian aliran lumpur dan tanah runtuht.</li> </ul> <p>➤ <b>Gempa Bumi &amp; Letusan Gunung Berapi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mghasilkn gegaran yg kuat.</li> <li>- Struktur tanah di kwsn cerun akan mjd longgar, x stabil dan mnyebbn kejadian tanah runtuht.</li> </ul>
--

<p>➤ <b>1 Kesotan Tanah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melibatkan pergerakan tanah secara perlahan di cerun yg landai : Sudut di antara 2° hingga 4°.</li> <li>- Kandungan air di dim tanah mnyebbn tanah berganjak drpd kedudukan asal menuruni cerun landau secara perlahan akibat tarikan graviti.</li> <li>- Tanda<sup>2</sup> :             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pokok, pagar, tiang elektrik, tiang telefon dan dinding batu mjd cendong.</li> </ul> </li> </ul>
--

<p>➤ <b>2 Tanah Runtuht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hujan lebat, akvt pembalakan dan pengkuarian di kwsn cerun bukit mnyebbn akar tumbahan x dpt mcengkam tanah dan struktur tanah menjd longgar.</li> <li>- Kesan : Kejadian tanah runtuht apabila tanah bergerak menuruni cerun curam dgn cpt akibat tarikan graviti.</li> </ul>
---

**KESAN KPD ALAM SEKITAR**

<p><b>Pencemaran Air</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktvt penebangan hutan, penarahan lereng bukit utk pertanian dan perlombongan menyebkn tanih dihakis masuk ke dlm sungai sehingga mengakibatkan air sungai menjd keruh dan tercemar</li> <li>- Cth : Perlombongan bauksit di lereng bukit di Sg. Balok (Kuantan) 2018.</li> </ul>	<p><b>Kepupusan Flora &amp; Fauna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flora dan fauna yg berada di kwsn tanah runtuh akn tertimbus bersama² tanah dan mengakibatkan kemusnahan spesies tsbt.</li> <li>- Cth : Pokok periuk kera, bunga Rafflesia dan senduduk. Manakala haiwan yg terjejas, badak Sumatera, tapir dan gajah.</li> </ul>
<p><b>Perubahan Landskap</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyebabkan perubahan landskap kpd sesuatu kwsn.</li> <li>- Landskap asal sprt hutan dan kwsn pertanian akn berubah mjld landskap yg baharu akibat kejadian aliran lumpur dan tanah runtuh.</li> <li>- Cth : Kwsn pertanian yg subur di kaki Gunung Mayon (Filipina) bertukar mjld kwsn berlumpur sips aliran lumpur melanda kwsn tsbt pd Jan 2018.</li> </ul>	<p><b>Kemusnahan Habitat Flora &amp; Fauna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Habitat turut musnah sekiranya berlaku tanah runtuh.</li> <li>- Apabila berlaku t. rutuh, timbunan tanah dan lumpur akn memusnahkn habitat flora dan fauna yg terdpt di situ.</li> <li>- Cth : Tanah runtuh di Genting Highlans April 2018.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Glosari</b></p> <p>Landskap : Merupakan pemandangan alam sesuatu kwsn sprt gunung – gunung, bukit bakau, sungai tasik dan tumbuh – tumbuhan.</p>	

**8.5 Langkah² Mengurangkan Risiko**

**Berlakunya Gerakan Jisim**

<p><b>Sungkupan Plastik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses menutup permukaan tanah menggunakan plastik.</li> <li>- Diletakkan pd cerun yg curam bg mengelakkan air hujan menyusup masuk ke dlm tanah dan menyebabkn tanah runtuh.</li> <li>- Cth : Bukit Kanada, Miri (Srwk ).</li> </ul>	<p><b>Tanaman Tutup Bumi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanam di cerun bukit utk menstabilkan cerun.</li> <li>- Dpt mencengkam tanah danmengurangkan pergerakan jisim.</li> <li>- Cth : Menanam rumput kekecang di cerun bukit sekitar Lebuah Raya Utara Selatan.</li> </ul>
<p><b>Memبina Sistem Perparitan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bina disetiap teres di lereng bukit yg curam mengikut garis konturnya ( 1 langkah yg baik).</li> <li>- Dpt mengatasi mslh air bertakung dan susupan air ke dlm tanah dan mengurangkan risiko gerakan jisim.</li> <li>- Cth : Sistem perparitan di Lebuah Raya Timur Barat, yg hubungkn Gerik – Jeli.</li> </ul>	<p><b>Teres Bukit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tujuan buat teres bukit : Mengurangkan proses gerakan jisim.</li> <li>- Aktvt pertanian secara berteres di kwsn cerun bukit dpt mengurangkan hakisan tanah, tanah runtuh dan aliran lumpur.</li> <li>- Cth : Teres bukit bg pertanian padi di Pulau Jawa (Indonesia).</li> </ul>
<p><b>Penyimentan Cerun</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerakan jisim dpt dikurangkan melalui penyimentan cerun. Permukaan cerun bukit disimen dan dibuat lubang bg mengawal aliran dan susupan air ke dlm tanah.</li> <li>- Kaedah yg menjidkn ceru bukit lebih stabil.</li> <li>- Cth : Di Bukit Permai, Ampang Jaya (Selangor).</li> </ul>	<p><b>Memبina Gabion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gabion : Struktur yg dibina drpd susunan batu – bata bertaiz antara 6 hingga 9 inci yg disusun dlm jejaring dawai dan disalut dgn PVC.</li> <li>- Gabion dibina utk menghalang tanah runtuh drpd memasuki jln.</li> <li>- Cth : Gabion di jln berbukit di Bukit Setiawangsa, KL.</li> </ul>

<p><b>Kempen Kesedaran Alam Sekitar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dpt menyedarkan masyarakat tentang pentingnya pengurusan kwsn cerun dgn berkesan.</li> <li>- Blh dijinakan melalui pelbagai cara iaitu media massa, ceramah, risalah dan sbgnya.</li> <li>- Cth : Kempen penjagaan cerun yg dianjurkan oleh Jabatan Kerja Raya Malaysia (JKR) di Kota Belud (Sabah) Okt 2017.</li> </ul>	<p><b>Penguatkuasaan Undang²</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utk mengurangkan kejadian gerakan jisim.</li> <li>- Pelaksanaan dilakukan melalui Laporan Penilaian Kesan kpd Alam Sekeliling (EIA), Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (pindaan 2012) dan Akta Pemuliharaan Tanah 1969 (Akta 385)</li> <li>- Cth : Pihak yg x bertanggungjawab blh dikenakan Tindakan denda RM5000 atau penjara sehingga 6 bulan jika didapati bersalah.</li> </ul>
---	---