



Buku Panduan Penyenggaraan Cerun Untuk Orang Awam

Guidelines On Slope Maintenance For Public





Amanat Dari

Yang Amat Berhormat Menteri Besar Selangor

Bersyukur kita kehadiran Allah S.W.T diatas limpah dan kurnia nya, buku panduan “PENYENGKARAAN CERUN UNTUK ORANG AWAM” berjaya dikeluarkan. Ini adalah hasil daripada kerjasama dan cetusan idea dari MPAJ, Persatuan Penduduk dan Jabatan Kerjaraya Malaysia.

Penghasilan buku panduan ini adalah suatu langkah baru yang penting untuk mencapai hasrat bagi meningkatkan kesedaran masyarakat terhadap risiko bahaya tanah tinggi serta memahami bagaimana kaedah untuk menyelenggara cerun.

Buku panduan ini telah disediakan untuk menjelaskan persoalan yang mungkin timbul berkaitan penyenggaraan cerun. Sehubungan dengan itu,MPAJ telah mengambil langkah inisiatif untuk memastikan keselamatan penduduk menjadi lebih baik dengan penghasilan buku panduan ini. Penyertaan penduduk dalam memantau cerun dan tanah tinggi disekitar kediaman mereka dapat dilaksanakan.

Akhir kata adalah diharapkan Buku “PANDUAN PENYENGKARAAN CERUN ORANG AWAM” ini akan menjadi maklumat penting dan bahan rujukan untuk orang awam dalam penjagaan cerun. Saya juga ingin mengucapkan tahniah kepada MPAJ dan pihak yang terlibat dalam merealisasi pengeluaran buku panduan ini termasuk Jabatan Kerjaraya Malaysia dan Persatuan Penduduk Bukit Antarabangsa (COBARA).

YAB Tan Sri Dato’ Seri Abd Khalid Bin Ibrahim
Menteri Besar Selangor





Message From **The Right Honourable Chief Minister Of Selangor**

Let us all be grateful for the grace and blessing of the Almighty ALLAH S.W.T, the Guide Book – ‘GUIDELINES ON SLOPE MAINTENANCE FOR PUBLIC’ is now successfully published. This is the result of the collaboration and ideas of the MPAJ, Resident Associations and Public Works Department Malaysia.

The Guide Book is an important strategic step towards beginning a new development of public awareness on the risks at hillside areas and also understanding of how to maintain slopes.

This Guide Book has been compiled to answer questions you may have about the maintenance slopes. Hence, MPAJ has taken steps to ensure the safety of the residents by publishing this Guide Book in an effort to emphasize on the public's participation in monitoring the safety of slopes and hillside surrounding.

Finally, it is my hope that the Guide Book - GUIDELINES ON SLOPES MAINTENANCE FOR PUBLIC will become an important input and reference point for the public. I would also like to congratulate and thank MPAJ and all parties who have been involved in the publication of this Guide Book including the Public Works Department Malaysia and the Coalition of Bukit Antarabangsa Resident Associations (COBARA).

YAB Tan Sri Dato' Seri Abd Khalid Bin Ibrahim
Chief Minister Of Selangor





Pendahuluan

Alhamdulillah hasil kerjasama dan perkongsian maklumat diantara MPAJ, JKR dan Persatuan Penduduk Bukit Antarabangsa (COBARA) penerbitan buku panduan ini 'PENYENGGAHAN CERUN UNTUK ORANG AWAM' dapat disediakan.

Kaedah mudah penyenggaraan cerun boleh meningkatkan tahap keselamatan penduduk yang mendiami kawasan bercerun dan tanah tinggi. Adalah menjadi keperluan kepada penduduk untuk mempunyai pengetahuan asas penyenggaraan cerun. Buku panduan 'PENYENGGAHAN CERUN UNTUK ORANG AWAM' ini menerangkan dengan ringkas kaedah mudah penjagaan cerun dan mengenalpasti tanda-tanda kerosakan cerun.

Kaedah mudah penjagaan cerun yang diterangkan dalam bentuk bergambar memudahkan orang awam memahami kaedah penjagaan cerun. Walaubagaimanapun, buku panduan ini tidak menggantikan khidmat nasihat pakar professional atau mana-mana garis panduan.

Buku panduan ini telah merujuk kepada 'Guidelines on Slope Maintenance in Malaysia' yang telah disediakan oleh cawangan Kejuruteraan cerun, Jabatan Kerjaraya Malaysia 'Slope Made Simple' buku yang telah dikeluarkan oleh Ir. Shaik Abdul Wahed Dato' Hj. Rahim dan bahan penulisan dari persatuan penduduk Bukit Antarabangsa (COBARA).

Terima kasih diucapkan kepada semua pihak yang terlibat dengan penghasilan buku panduan ini dan diharapkan agar buku panduan 'PENYENGGAHAN CERUN UNTUK ORANG AWAM' ini dapat dimanfaatkan oleh semua.

Dato' Mohammad Yacob

Yang DiPertua

Majlis Perbandaran Ampang Jaya.





Foreword

Alhamdulillah as a result of the collaboration and sharing information between MPAJ, Public Works Department and the Bukit Antarabangsa Resident Associations the publication of this guidebook 'Guidelines on Slope Maintenance for Public' is now materialized.

Simple maintenance on slopes can contribute a lot for the safety of residents living in the hill slopes area. There is a need for the residents equipped with the basic maintenance knowledge of how to take care man made slopes. This guidebook 'Guidelines on Slope Maintenance for Public' explained simple maintenance actions that can be carry out by residents living in the hill slopes area.

By giving a step-by-step pictorial form of maintenance guidance, residents at all level can easily understand of how to take care of their surrounding area. However, this book does not replace professional advice or in any way constitute a guideline or repair manual.

This book has referred to 'Guidelines on Slope Maintenance in Malaysia' prepared by Slope Engineering Branch, Public Works Department, 'Slopes Made Simple' book by Ir. Shaik Abdul Wahed Dato' Hj. Rahim and write-ups by the Coalition Of Bukit Antarabangsa Resident Associations (COBARA). A special thank you to all the parties and I hope that this guidebook 'Guidelines on Slope Maintenance for Public' can be useful for everyone.

Dato' Mohammad Yacob

Yang Dipertua

Majlis Perbandaran Ampang Jaya







Kandungan **Table of Content**

<i>Pengenalan / Introduction</i>	8
1.0 <i>Kerja rutin penyenggaraan cerun dan tembok penahan</i> Typical routine maintenance works for slope and retaining structure	9-14
2.0 <i>Aspek teknikal penyenggaraan</i> Technical aspect of maintenance	15-16
3.0 <i>Pemeriksaan berkala penyenggaraan sebagai langkah pencegahan</i> Routine maintenance inspections for mitigation measure	17-18
4.0 <i>Panduan penjagaan cerun</i> Taking care of slope	19-29
5.0 <i>Pemantauan cerun</i> Monitoring slopes	30-31
6.0 <i>Tanda-tanda awal kegagalan cerun</i> Signs of a landslide	32-54
7.0 <i>Peranan Penduduk</i> Resident Contribution and Action	55-57
8.0 <i>Aduan Kecemasan</i> Reporting Emergencies	58
<i>Rujukan</i> References	59





Pengenalan

Matlamat buku panduan ini adalah untuk meningkatkan tahap pemahaman dan kesedaran orang awam tentang risiko mendiami kawasan tanah tinggi. Buku ini menerangkan langkah berjaga-jaga yang boleh dipraktikkan untuk mengurangkan risiko kepada orang awam.

Buku panduan ini telah menerangkan cara untuk menyenggara cerun disamping menyediakan tip-tip mudah pemantauan cerun untuk lebih senang difahami.

Diperingkat awal buku panduan ini, tanda-tanda kerosakan cerun telah ditunjukkan dalam bentuk bergambar untuk rujukan. Sebagai melengkapkan maklumat kepada orang awam nombor telefon aduan dan agensi kerajaan yang berkaitan telah di nyatakan di bahagian dalam buku panduan ini untuk memudahkan orang awam membuat laporan sekiranya terdapat tanda-tanda perubahan pada cerun disekitar kediam mereka.

Introduction

The Guide Book aims to enhance public awareness on the risks at hillside areas. It explains the precautionary measure possible to reduce risks to the public.

This Guide Book explained how to maintain slopes besides gives a few monitoring tips for easy understanding of how to maintain slopes. By the end of the book, it shows signs of landslide in the form of pictorial view for guidance.

Finally, relevant authorities contact numbers are given for the public to make a report if there is any emergencies related to landslide.





1.0 Kerja Rutin Penyelenggaraan Cerun dan Tembok Penahan.

Binaan Buatan Manusia	Penyelenggaraan diperlukan	Kaedah Pembaikan
Longkang, lurang dan kolam perangkap lumpur	a) Bersihkan sisa bahan tumbuhan yang tidak diperlukan dan sebarang halangan b) Keretakan kecil boleh di tampal menggunakan mortar simen atau bahan penampal c) Baiki semula keretakan yang ada di laluan air d) Sebarang kerosakan pada sambungan perlu dibaiki semula	a) Sebarang kerja yang hendak dilaksanakan berdekatan dengan laluan air perlu dipastikan agar ianya tidak menghalang laluan air b) Sekiranya terdapat akar pokok yang mengganggu laluan longkang, akar tersebut perlu dipotong tetapi tidak menjejaskan kestabilan pokok tersebut. Sebagai langkah alternatif, longkang tersebut hendaklah dialihkan laluan
Lubang air leleh dan longkang dalam tanah	a) Bersihkan sebarang halangan (sisa) dalam lubang air leleh dan pada hujung paip b) Gunakan batang kayu atau besi untuk membersihkan halangan dibahagian dalam lubang air leleh atau paip	a) Paip dan longkang dalam tanah mudah mengalami masalah tersumbat. Sekiranya paip yang dipasang di cerun tersumbat atau bocor ia perlu digantikan dengan segera

sambung...





<i>Binaan Buatan Manusia</i>	<i>Penyenggaraan diperlukan</i>	<i>Kaedah Pembaikan</i>
<i>Struktur penutup permukaan cerun seperti guniting dan shotcrete</i>	a) Bersihkan tumbuhan yang liar pada permukaan b) Baiki retakan atau pecahan pada permukaan c) Baiki kawasan permukaan yang telah terhakis d) Baiki kerosakan pada sambungan e) Bersihkan dan buang sebarang tumbuhan yang telah mati dan reput	a) Retakan pada permukaan hendaklah dibaiki dengan kaedah pemotongan disepanjang garisan yang retak. Kemudian ianya perlu ditampal dengan bahan yang sama semula dengan penutup cerun yang asal. b) Sekiranya terdapat akar pokok yang telah mengakibatkan kerosakan pada permukaan penutup cerun, ianya perlu dibaiki dengan segera c) Nasihat pakar diperlukan bagi tujuan pemotongan pokok pada cerun. Permohonan kelulusan diperlukan dari pihak berkuasa
<i>Cerun batuan dan Bongkah batuan</i>	a) Baiki keretakan atau sebarang pecahan permukaan konkrit b) Buang sisa batuan yang telah longgar c) Buang sebarang tumbuhan yang telah mati dan reput atau pokok yang tidak stabil	a) Pokok boleh menyebabkan tambahan beban dan rekahan pada batuan .Pokok perlu ditebang

sambung...





<i>Binaan Buatan Manusia</i>	<i>Penyenggaraan diperlukan</i>	<i>Kaedah Pembaikan</i>
<i>Tumbuhan penutup cerun</i>	a) Kawasan terhakis perlu dibaiki dengan menambak semula tanah dan kemudiannya dipadat untuk ditanam semula rumput b) Tanam semula tumbuhan di kawasan cerun yang mana tumbuhannya telah mati. c) Tumbuhan perlu dipotong jika ianya sudah terlalu besar d) Buang pokok atau tumbuhan yang telah mati dan reput	a) Sekiranya hakisan hanya kecil dan tidak mengganggu fungsi longkang memadai dengan membaiki hakisan tersebut supaya menjadi seperti sedia kala b) Hakisan permukaan yang berlaku menunjukkan tanda-tanda bahawa sistem saliran tidak sempurna wujud. Kenalpasti laluan air dan bina saliran di laluan tersebut agar pengaliran menjadi lebih baik
<i>Permukaan cerun</i>	a) Baiki kerosakan pada sambungan mortar dan permukaan cerun b) Baiki keretakan atau permukaan konkrit yang telah pecah dan gantikan semula bahan penyambungan yang telah rosak	a) Sekiranya retakan pada tembok berterusan menjadi lebih besar perkara tersebut perlu dikemukakan kepada pihak bertanggungjawab





1.0 Typical Routine Maintenance Works For Slope And Retaining Structure

Man-made Item	Typical Manintenance Works Required	Guidance
Surface Drainage Channels, Sumps and Silt Traps	(a) Clear debris, undesirable vegetation and other obstructions. (b) Repair minor cracks with cement mortar or flexible sealing compound. (c) Rebuild severely cracked channels. (d) Replace missing or deteriorated joint fillers and sealant.	(a) Works may be required outside site boundaries to prevent debris from blocking the drainage system. (b) Where large tree roots have damaged drainage channels, appropriate portions of the roots should be removed, taking care not to jeopardize the stability of the tree. Alternatively, the channels may be realigned.
Weepholes and Horizontal Drains	(a) Clear obstructions (e.g. weeds and debris) in weepholes and pipe ends. (b) Probe with rods for deeper obstructions.	(a) Pipes / Horizontal Drains are prone to being blocked. Where pipes have been used on slopes and are leaky or severely blocked, they should be replaced.

continue...





Man-made Item	Typical Manintenance Works Required	Guidance
Impermeable Surface Cover (e.g. guniting and shotcrete)	(a) Remove undesirable vegetation growth. (b) Repair cracks or spalling. (c) Regrade and repair eroded areas. (d) Replace surface cover that has separated from underlying soil. (e) Replace missing or deteriorated joint fillers and sealant. (f) Remove dead, decaying or unstable trees.	(a) Cracked impermeable surface cover should be repaired by cutting a chase along the line of the crack, which is to be filled with similar slope cover material or flexible sealant. (b) Where large tree roots have damaged the surface cover, the cover should be replaced and tree rings should be provided. (c) Specialist advice may be sought in treating trees. Tree felling application should be obtained from relevant authority where necessary.
Rock Slopes and Boulders	a) Repair cracked or spalled concrete surface and support. b) Removed loosed rock debris. c) Removed dead, decaying or unstable trees.	a) Trees giving rise to prising action in rock joints should be removed. The entire stump of the tree should be removed.

continue...





Man-made Item	Typical Manintenance Works Required	Guidance
Vegetated Surface Cover	(a) Regrade eroded areas with compacted soil followed by replanting. (b) Replant vegetation in areas where the vegetated surfacing has died. (c) Trim vegetation if overgrown. (d) Removed dead, decaying or unstable trees.	(a) Where erosion is shallow and does not affect the performance of existing surface drainage channels, the eroded area may be regarded by trimming and make good to normal condition. (b) Surface erosion may indicate an inadequate drainage system. Possible sources of concentrated flow should be identified and rectified. (c) Specialist advice may be sought on types of cover or species in areas where there is insufficient sunlight to support vegetation growth.
Facing	(a) Repair deteriorated mortar joints on masonry face. (b) Repair cracked or spalled concrete surface and replace missing or deteriorated joint fillers and sealant.	(a) Continual distress (e.g. widening cracks) of wall should be reported to the owner of party required maintain the land.





2.0 ASPEK TEKNIKAL PENYENGARAAN

i. **Penutup Permukaan Tanah**

Kebanyakan cerun dilitupi oleh penutup permukaan cerun yang terdiri dari bahan keras atau flesibal. Penutup permukaan dari bahan keras seperti guniting, shotcrete dan rubble pitching boleh mengalami keretakan. Data dan maklumat keretakan perlu dinyatakan di dalam rekod pemantauan. Seterusnya cadangan pembaikan perlu dibuat. Pemeriksaan juga perlu dibuat di bahagian yang pecah, retak dan permukaan yang telah rosak.

ii. **Saliran Permukaan**

Saliran permukaan pada berm cerun tanah ataupun yang berada di atas tembok penahan perlu diperiksa untuk mengenalpasti kewujudan ruang kosong diantara tanah dan struktur. Ini adalah penting kerana air dapat menyusup masuk melalui ruang tersebut ke dalam tanah.

iii. **Resapan Air Bawah Tanah**

Resapan air yang ditemui pada atau berhampiran cerun atau tembok penahan perlu diperiksa dan direkod secara bergambar ataupun secara lakaran. Arah punca aliran samada dari lubang leleh, longkang, sambungan pada tembok longkang horizontal perlu direkod dan diperiksa untuk menyemak samada ada wujud tanda – tanda hakisan atau gangguan mendapan pada tanah berlaku pembersihan lubang leleh daripada sebarang halangan perlu dibuat. Sekiranya terdapat resapan air dikenalpasti dimana tiada lubang leleh dan longkang disediakan maka cadangan pembinaan longkang baru perlu dibuat untuk mengurangkan resapan air ke tanah.

iv. **Cerun Batuan**

Selalunya kegagalan cerun batuan berlaku melibatkan jatuhnya batuan kecil. Cerun batuan perlu diperiksa bagi menentukan samada terdapat batuan longgar. Batuan longgar ini perlu dikeluarkan ataupun dilaksanakan kerja pengukuhan sekiranya ianya didapati terdapat pada cerun batuan .





2.0 TECHNICAL ASPECT OF MAINTENANCE

i. Surface Protective Cover On Soil

Many slopes are protected by impermeable surface covers that could be rigid or flexible. Rigid surface covers, such as guniting, shotcrete and rubble-pitched facing are susceptible to cracking. Bitumastic covers, though more flexible, may also crack. Details of cracking should be included in the inspection records and recommendations for the necessary repair works should be made. Inspections should also be made for displaced, cracked or weathered stones on rubble-pitched facings.

ii. Surface Drainage

The surface channels at the crest or on the berms of soil slopes or at the top of retaining structures should be checked for the presence of gaps in the ground alongside the channels because such gaps permit surface water to infiltrate into the ground.

iii. Groundwater Seepage

Seepage traces on and adjacent to slopes or retaining structure should be recorded in photograph or detailed hand-sketched drawing. Flow from seepage sources, weepholes, cut off drain, joint between masonry blocks, horizontal drains, etc. should be recorded and examined for signs of migration of sold material to check whether internal erosion of the ground is taking place. Account should be taken of those seepage traces that indicate the highest seepage level.

Where there are signs of abnormal seepage from, or moisture on, the surface of the slope or masonry wall, or signs that the seepage has increased substantially and suddenly, the causes should be investigated.

Arrangements should be made for clearing weepholes where blockages are suspected.

Where there are traces of seepage from a slope or retaining structure in an area where weepholes, horizontal drains or proprietary drainage mats have not been provided, the source of seepage should be determined and consideration should be given to recommending adequate drainage to be installed.

iv. Rock Slopes

Many failures in rock slopes involve minor rockfalls. Rock slopes should be examined for the presence of loose blocks and these should be removed or stabilized if found.





3.0 Pemeriksaan Berkala Penyenggaraan sebagai Langkah Pencegahan

Pemeriksaan berkala penyenggaraan perlu selalu dilaksanakan untuk menentukan samada terdapatnya kerja pembaikan perlu dilaksanakan untuk memastikan cerun berada dalam keadaan baik. Penyenggaraan berkala perlu melibatkan kawasan cerun berkaitan serta kawasan sekitar cerun. Ianya bertujuan untuk memeriksa keadaan cerun buatan bagi tujuan kerja penyenggaraan dibuat seperti :

- i. Membersihkan sisa tersumbat yang berada dalam sistem saliran,*
- ii. Membaikpulih saluran air yang rosak,*
- iii. Membersihkan lurang air (weepholes) dan longkang,*
- iv. Membersihkan sebarang tumbuhan yang menyebabkan keretakan atau kerosakan pada sistem saliran dan tembok penahan,*
- v. Membaikpulih permukaan tanah yang telah terhakis,*
- vi. Untuk menyemak keadaan sekitar cerun agar berkeadaan baik dan berfungsi,*
- vii. Mengeluarkan sebarang batuan longgar yang berada di atas cerun tanah serta cerun batuan.*





3.0 Routine Maintenance Inspections For Mitigation Measures

Routine maintenance inspections should be carried out to identify any maintenance works required to ensure the integrity and physical condition of the hazard mitigation measures and continued satisfactory performance of the measures.

Routine maintenance inspections should cover the measures, the area containing the measures and the surrounding area. In general, the inspection should assess the need for carrying out maintenance works of man-made items such as:

- i. Clearing debris from stormwater facilities, e.g. drains, sumps, trap facilities and trash screen,
- ii. Repairing or replacing damaged outlet,
- iii. Clearing weepholes and drainage outlet,
- iv. Removing any vegetation that has caused severe cracking of channels or hard surfaces,
- v. Repairing or reinstating the ground adjoining the measures if affected by severe erosion,
- vi. Other routine maintenance works to upkeep the integrity and function of the measures, and
- vii. Removal of loose boulders or rock blocks on the natural slopes or rock slopes.





4.0 *Panduan Penjagaan Cerun* Taking Care Of Slope





Cerun perlu disenggara secara berkala. Ianya menjadi tanggungjawab pemilik tanah bercerun tersebut. Walaubagaimanapun, penyenggaraan mudah boleh dilaksanakan oleh penduduk sekitar kawasan bercerun. Berikut adalah panduan penyenggaraan cerun berdasarkan tanda-tanda awal yang dikenalpasti.

Slope need be maintained. Normally, it is the responsibility of the slope owner to maintain slope, but simple maintenance tips can also done by residents living nearby.

Here are ten maintenance tips for the following sign:



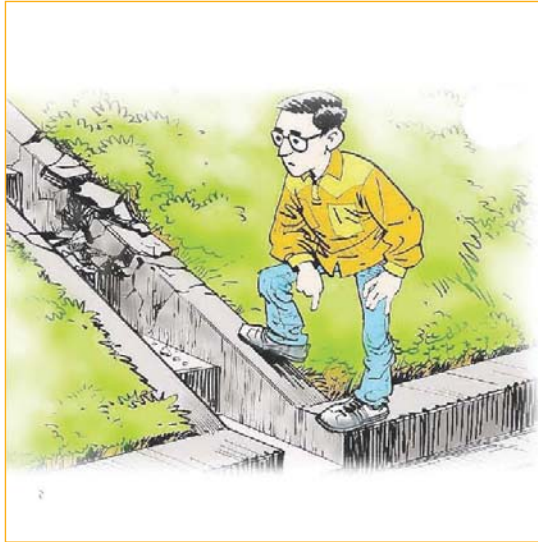
1

Halangan didalam saliran cerun Debris in drains on slopes

Saliran perlu sentiasa bersih dan bebas dari sebarang halangan yang boleh menyebabkan saluran tersumbat. Sekiranya saluran tersumbat air tidak dapat mengalir dengan sempurna seterusnya boleh menyebabkan limpahan air pada cerun berlaku. Limpahan air ini pula akan mengakibatkan permukaan cerun terhakis dan runtuh. Oleh itu, adalah mustahak untuk memastikan saluran cerun dapat berfungsi dengan baik untuk mengalirkan air. Jika terdapat sebarang halangan ditemui, ia perlu dibersihkan.

Drain need to be clear and free from any blockages, or this will impede the drainage of water away from the slope. As mentioned previously, excess water and poor drainage is the main cause of landslides, hence the importance of keeping drains flowing. If you see blockages, simply clear the drain.





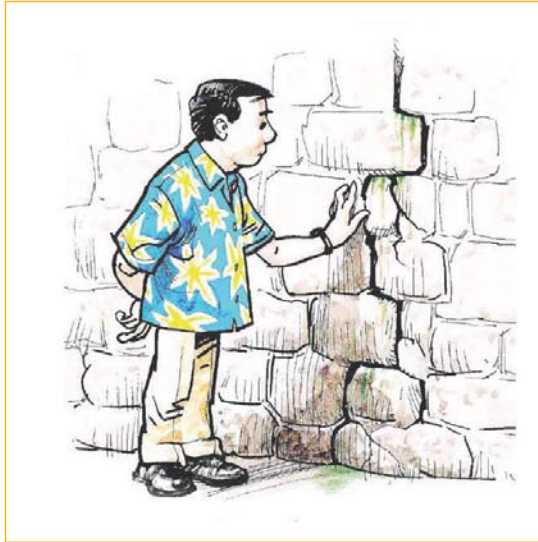
2

Saliran longkang rosak **Damaged drain**

Sekiranya terdapat sebarang kerosakan pada longkang ianya perlu diperbaiki agar air dapat mengalir dengan baik . Pembaikan perlu dibuat untuk mengelakkan sebarang resapan air berlaku ke tanah

If there is damage, proper repair work needs to be done to ensure water flows where it should. Simply placing a brick or a stone into a crack in the drain will not be sufficient as water can still flow into the crack. Alert the slope owner of the damage and keep tabs on it to ensure that repair work is done





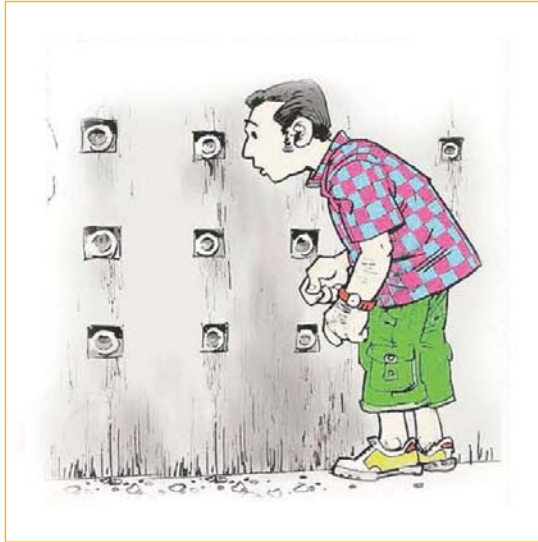
3

Keretakan pada Cerun atau Tembok Penahan **Crack on slope or wall surface**

Pemilik tanah bercerun atau tembok penahan perlu melaksanakan kerja pembaikan dengan segera. Keretakan kecil boleh menyebabkan kesan menjadi bertambah besar jika ia dibiarkan terlalu lama. Pemantauan terhadap permukaan tembok penahan dan cerun perlu sentiasa dibuat.

The same with damaged drains, the slope owner should be alerted to the damage so proper repair work can be done.





4

Lubang leleh dan paip saluran tersumbat **Blocked weepholes and drain pipes**

Lubang leleh dan paip saluran adalah sebahagian daripada sistem saluran cerun. Ia perlu disenggara dan dipastikan agar tidak tersumbat dimana air tidak dapat keluar daripada lubang air tersebut dengan baik .

As these are vital parts of the slope drainage system, they should always be unobstructed so that water can flow through them.





5

Tumbuhan pada celahan tembok retak **Vegetation growing in cracks**

Sebarang tumbuhan yang tumbuh di celah tembok yang mengalami keretakan perlu dibuang dengan segera. Sekiranya ianya dibiarkan di dalam tempoh yang lama ia akan menyebabkan keretakan ini akan bertambah besar dan kerosakan akan menjadi lebih besar.

Any vegetation growing in cracks of slope surfaces should be removed immediately. If left unchecked, the growth of the plant can enlarge the cracks and make the damage worse.





6

Permukaan cerun terdedah **No vegetation on slope surface**

Permukaan cerun perlu sentiasa terlindung dan permukaan tanah tersebut tidak boleh dibiarkan terdedah. Kawasan tanah terdedah perlu ditutup dengan ditanam dengan rumput atau tumbuhan lain yang mempunyai sistem akar yang baik.

Surface of slopes should always be covered and should never be bare. Bare patches on slopes can be replanted with grass or other types of plants that have a good rooting system.



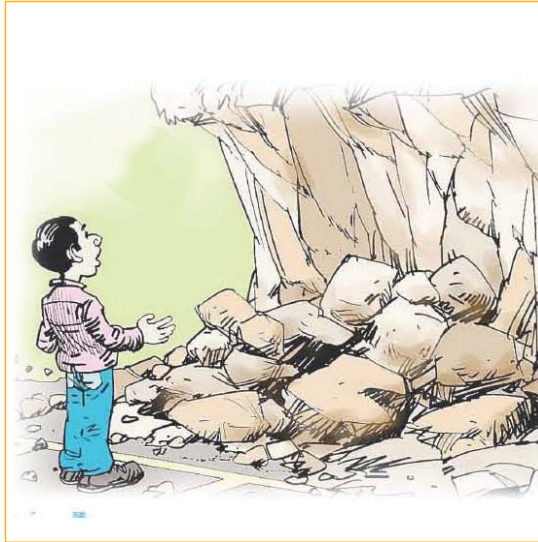


7 **Kerosakan pada tembok penahan** **Voids or missing pieces in the wall**

Sekiranya didapati terdapat kerosakan pada tembok penahan ia perlu diperbaiki segera . Ini adalah kerana kerosakan ini boleh melemahkan struktur tembok penahan tersebut dari segi ketahanan dan kekuatan.

Missing parts of a wall means the integrity of the structure has been compromised. Proper repair work needs to be done to replace any missing pieces.





8

Batuan longgar atau sisa runtuh Cerun **Loose rocks or debris on slope**

Perhatikan jika terdapat sebarang batuan longgar atau sisa runtuh yang jatuh dari cerun . Maklumkan kepada pemilik cerun dengan segera. Elakkan daripada meletakkan kenderaan di kawasan tersebut atau berada hampir dengan kawasan runtuh.

Watch for loose rock or debris from slopes, inform the slope owner and do not park your car or stand near the base of such slopes.





9

Paip air bocor **Leaking water pipes**

Paip air selalunya ditanam dibawah tanah di mana sebarang kebocoran paip sukar untuk dikenalpasti. Sekiranya terdapat tanda-tanda berlakunya kebocoran paip air ianya perlu dilaporkan segera kepada pihak berkuasa untuk tindakan lanjut.

Water pipes are often buried below ground and any leaks will be very difficult to spot. However, it is a vital part of slope maintenance and your local water authority must be informed immediately if there is suspicion of a failed or failing water pipe.





10

Struktur Besi Berkarat dan Rosak **Rusted Metal Structures**

Terdapat juga cerun yang dibina tangga yang dilengkapi dengan pagar besi untuk memudahkan pemeriksaan cerun dibuat . Dalam tempoh jangka masa panjang pagar besi ini berkarat dan rosak dan berada di dalam keadaan tidak selamat untuk kerja pemeriksaan cerun dibuat . Pagar besi ini perlu diganti baru.

Slopes can be tricky to climb and rusted handrails and staircases should be replaced with new ones so you can be safe while performing inspection of the slope.





5.0 Pemantauan Cerun Monitoring Slopes

Kenapa cerun perlu diperiksa ? **Why Monitor Slopes?**

Keadaan persekitaran perlu diperiksa untuk mengenalpasti kewujudan tanda-tanda kegagalan cerun.

Learn how to monitor your surroundings for signs of failures and landslides





Tanah mengalami keadaan sedikit terkeluar dari keadaan asal di bahagian bawah cerun atau tembok penahan. Menunjukkan seolah ada pergerakan tanah.

Bulging ground appears at the base of the slope or retaining wall.



Terdapat aliran air keluar melalui permukaan tanah berhampiran cerun.

Water breaks through the ground surface in new location near a slope.



Terdapat aliran air di bahagian bawah cerun .

Water appears at the base of slope.



Pagar, tembok penahan, tiang elektrik atau telefon serta pokok berkeadaan condong atau bergerak dari kedudukan asal.

Fences retaining walls, utility poles or trees tilt or move.



Terdapat keretakan pada cerun.
Cracks appear on the slope.



Paip air bocor.
Water pipes break.



Terdapat keretakan pada permukaan tanah atau pada asas rumah, bangunan dan lain-lain.

Cracks appears on the ground or in the foundation of houses, buildings and other structures.



Daun pintu atau tingkap tidak boleh dibuka seperti biasa.

Doors or windows stick or jam for the first time.



Keretakan pada tanah dan jalan mulai wujud secara perlahan dalam suatu tempoh masa.

Slowly developing widening cracks, appear on the ground or on paved areas such as streets or driveways.



Tanah bergerak dan berlaku hakisan tanah kecil.

Land movement and small slides.



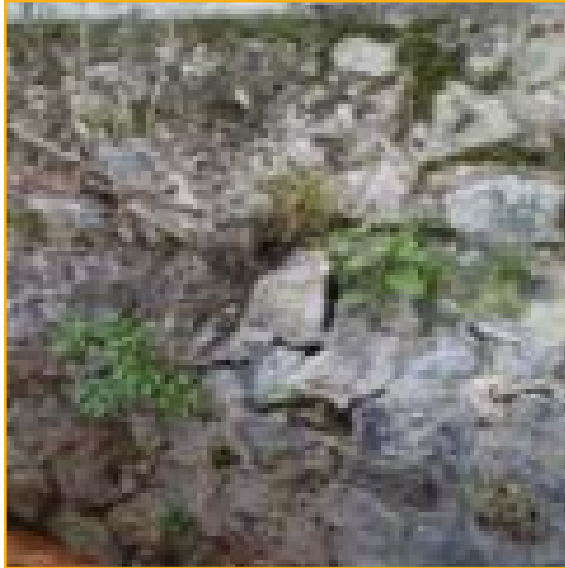
Dinding luar bangunan, tangga dan laman pejalan kaki mulai renggang dari bangunan.

Outside walls, walks or stairs begin pulling away from the building.





6.0 Tanda-tanda Awal Kegagalan Cerun Signs of Landslide



1

Pada cerun atau kawasan sekitar cerun **On or Around Slopes**

Tanah mengalami keadaan sedikit terkeluar dari keadaan asal terutama di cerun atau tembok penahan.

Bulging ground appears at the base a slope or retaining wall





2

Pada cerun atau kawasan sekitar cerun **On or Around Slopes**

Terdapat paip air atau kumbahan yang pecah.

Evidence of broken underground utility lines





3

Pada cerun atau kawasan sekitar cerun **On or Around Slopes**

Terdapat aliran air keluar melalui permukaan tanah.

Water breaks through the ground surface in new location





4

Pada cerun atau kawasan sekitar cerun
On or Around Slopes

Terdapat aliran air di bahagian bawah cerun

Water appears at base of slope





5

Pada cerun atau kawasan sekitar cerun **On or Around Slopes**

Pagar, tembok penahan, tiang elektrik atau telefon serta pokok mulai condong

Fence, retaining walls, utility poles or trees tilt or move





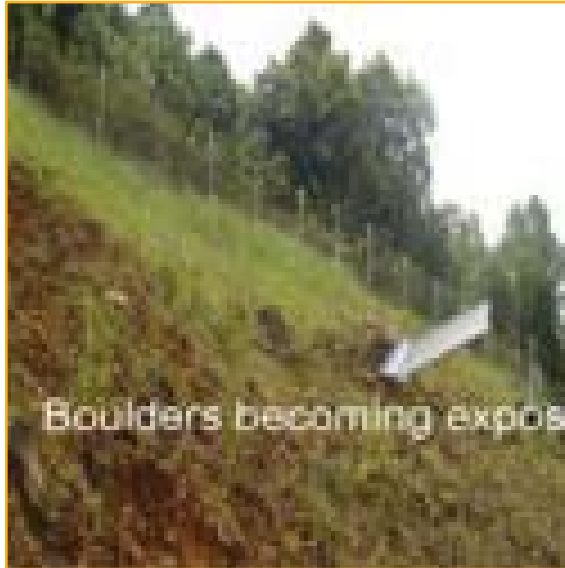
6

Pada cerun atau kawasan sekitar cerun **On or Around Slopes**

Terdapat keretakan tanah pada cerun

Cracks appear on the slope





Sistem saliran atau sungai On or Around Slopes

Tanah di bahagian kaki cerun telah mula terhakis

Detachment of soil at toe of slope





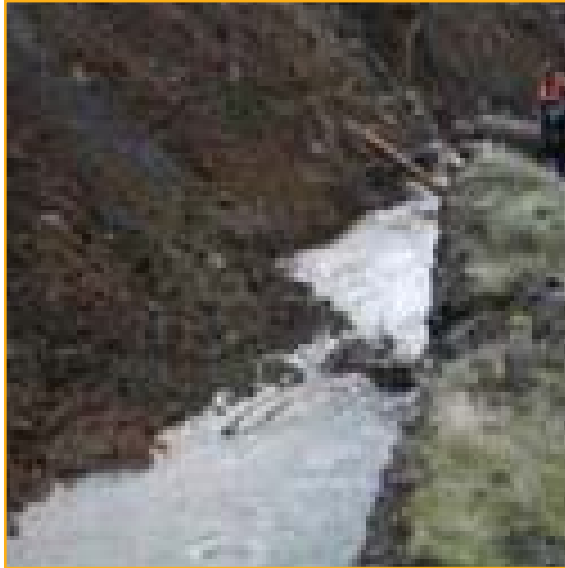
8

Sekitar kawasan kediaman **On or Around Slopes**

Terdapat hakisan pada permukaan cerun

Erosion at slope surface





9

Sekitar kawasan kediaman
On or Around Slopes

Terdapat aliran air keluar dari dalam cerun secara tiba-tiba

Water unexpectedly gushes out from a slope





10

Sekitar kawasan kediaman **Rivers and Streams**

Air yang melalui cerun bertukar warna menjadi keruh berlumpur

Water from a slope suddenly turns from clear to muddy





11

Sekitar kawasan kediaman **Around Your House**

Terdapat keretakan pada permukaan tanah atau di bahagian aras bawah rumah, bangunan dan lain-lain struktur

Crack appear on the ground or in the foundation of house, building and other structures





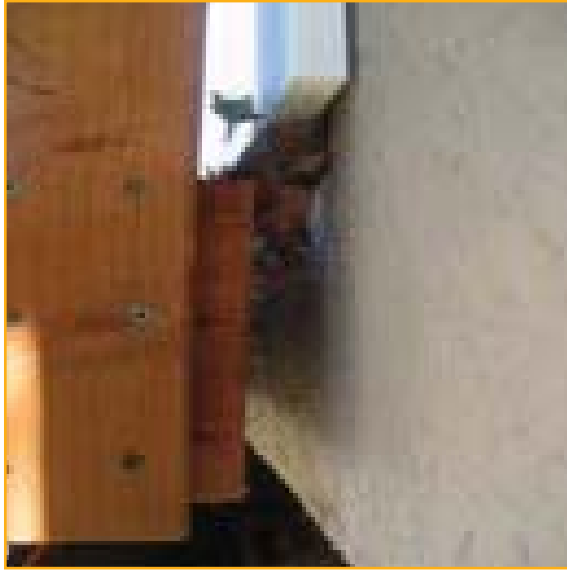
12

Sekitar kawasan kediaman **Around Your House**

Wujudnya ruang diantara tanah dan bangunan

Soil moving away from foundations





13

Sekitar kawasan kediaman **Around Your House**

Struktur perabot seperti almari dan lain-lain mulai renggang dari dinding bangunan rumah

Structures such as decks and patios tilting and/or moving away from the main house





14

Sekitar kawasan kediaman **Around Your House**

Daun pintu dan tingkap menjadi terlalu ketat untuk dibuka tidak seperti selalu

Doors or windows stick or jam for the first time





15

Sekitar kawasan perumahan **Around Your House**

Struktur tembok atau lantai mulai retak dan pecah

Tilting or cracking of concrete floors and foundations.





16

Sekitar kawasan perumahan **Around Your House**

Paip air dan paip perkhidmatan bawah tanah mulai bocor srtta menyebabkan resapan. Tanda-tanda resapan air terbentuk pada dinding bangunan

Broken water lines and other underground utilities (seepage).





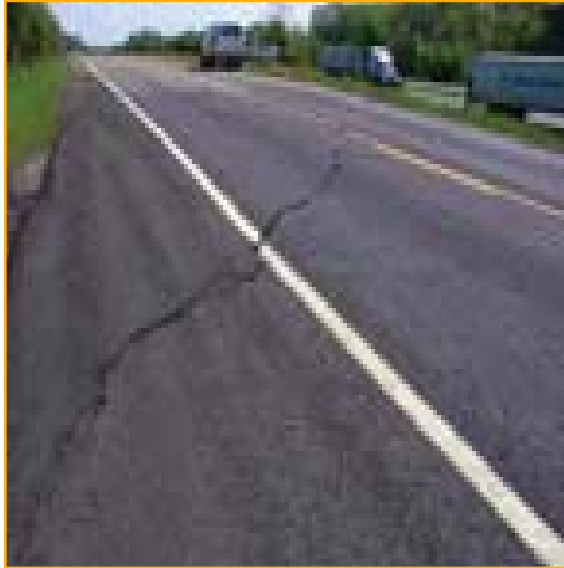
17

Sekitar kawasan perumahan **Around Your House**

Terbentuk punca air , resapan dan lembapan pada tanah di mana tidak berlaku sebelum ini

Springs seeps or saturated ground in areas that have not typically been wet before





18

Sekitar kawasan perumahan **Around Your Community Grounds**

Permukaan jalan raya mengalami mendapan

Sunken or down-dropped road beds





19

Sekitar Kawasan Perumahan **Around Your Community Grounds**

Struktur lantai, dinding, tangga yang berada di luar bangunan mulai renggang dari bangunan asal.

Outside walls, walks or stair begin pulling away from the building





20

Sekitar Kawasan Perumahan **Around Your Community Grounds**

Secara perlahan terbentuk retakan pada permukaan jalan atau laluan

Slowly developing, widening cracks appear on the ground or on paved areas such as streets or driveways.





21

Sekitar Kawasan Perumahan ***Around Your Community Grounds***

Retakan baru tiba-tiba terbentuk pada permukaan plaster , jubin , dinding batu bata ataupun asas bangunan

New cracks appear in plaster, tile, brick or foundations





22

Sekitar Kawasan Perumahan **Around Your Community Grounds**

Permukaan cerun mengalami mendapan ke satu arah

The ground slopes downward in one direction and may begin shifting in that direction under your feet





23

Semasa pemanduan When Driving

Terdapat runtuh permukaan tepi jalan, jatuhnya batu berlumpur dan terdapatnya tanda-tanda kemungkinan akan berlakunya jatuhnya sisa tanah dari cerun tepi jalan

Collapsed pavement, mud fallen rock and other indications of possible debris flow can be seen when driving (embankments along roadsides are particularly susceptible to landslides)





7.0 Peranan Penduduk Resident Contribution and Action



1

Sentiasa Berjaga-jaga Be Alert

Tanah runtuh berlaku tanpa amaran. Sekiranya anda tinggal di kawasan yang terdedah kepada bahaya tanah runtuh perlu sentiasa berjaga – jaga terutama semasa musim hujan dan monsoon. Jika terdapat tanda-tanda tanah runtuh akan berlaku, anda perlu dengan segera membuat keputusan untuk meninggalkan kediaman bagi mengelakkan bahaya.

Landslide occur without public warning. If you live in a landslide-prone area, be alert – particularly during monsoon seasons or periods of heavy rainfall. If you see signs of a landslide, you yourself must make the decision to evacuate.





2

Buat laporan segera **Make a report**

Laporan segera perlu dibuat sekiranya didapati terdapatnya tanda-tanda kegagalan cerun akan berlaku

Much emphasis on the public's participation in the monitoring of landslides. If you suspect that a landslides in about to occur or see changes in your hillside surrounding, make a report.





3

Jadilah Sebahagian Daripada Sistem Amaran Awal Tanah Runtuh **Be a part of the early warning system**

Sekiranya penduduk sedar dan faham tentang tanda-tanda awal tanah runtuh, mereka boleh bekerjasama untuk menubuhkan program mengesan tanda-tanda awal tanah runtuh berdasarkan kerjasama penduduk setempat.

When communities are aware of the signs of a landslide, they can work together to form a community-based early warning system program. Call 999 for reporting emergencies. For signs of slope failure, call the engineering department of your local authority or JKR Cawangan Kejuruteraan Cerun (JKR aduan).





8.0 Aduan Kecemasan Reporting Emergencies

Perlu Hubungi : Please Call :

*Melaporkan tanda-tanda awal kegagalan cerun , hubungi :
For Sign of Slope failure, call :*

1. Hotline Tollfree MPAJ
1800 22 8100 / 03-4296 8100
2. Bahagian Cerun, Jabatan Kejuruteraan, Majlis Perbandaran Ampang Jaya
03-4296 8010
3. Jabatan Kerjaraya Malaysia Cawangan Kejuruteraan Cerun
03-2696 7351

*Untuk Kecemasan sila hubungi :
Find out who to contact for emergencies and sign :*

999
One Nation, One Number





Rujukan : **References :**

- 1.0 Geo Technical manual For Slopes by Geo Hong Kong
- 2.0 Guidelines on Slope Maintenance in Malaysia by Slope Engineering Branch, Public Works Department Malaysia.
- 3.0 Slopes Made Simple by Ir Shaik Abdul Wahed Dato' Hj. Rahim.
- 4.0 TBU Newsletter by Dec 2009

