



**SOARING  
UPWARDS**  
MALAYSIAN HIGHER EDUCATION



UNIVERSITI  
TEKNOLOGI  
MARA

# KONAKA

## KONFERENSI AKADEMIK

# 2016

Pengkongsian Ilmu Dari Perspektif Islam

30 November 2016 | Rabu  
UiTM Cawangan Pahang  
Kampus Jengka



## Kegagalan Cerun: Salah Manusia atau Alam Semulajadi?

Farah Wahida Mohd Latib<sup>1\*</sup>, Rohaya Alias<sup>2</sup>, Adnan Derahman<sup>3</sup>, Mohd Fairuz Bachok<sup>4</sup>,  
Nor Maslina Mohsan<sup>5</sup>, Normadiana Mohammad Hanapi<sup>6</sup>,  
Mohd Mawardi Mohd Kamal<sup>7</sup>

<sup>1-7</sup> Faculty of Civil Engineering, Universiti Teknologi MARA Pahang,  
Kampus Jengka, 26400 Bandar Tun Razak Jengka, Pahang, Malaysia  
farahwahidaml@pahang.uitm.edu.my, rohaya\_alias@pahang.uitm.edu.my, dradnan@pahang.uitm.edu.my,  
mohdfairuz@pahang.uitm.edu.my, maslina252@pahang.uitm.edu, normadiana@pahang.uitm.edu.my,  
mawardikamal@pahang.uitm.edu.my

\*Penulis Rujukan

**Abstrak:** Kegagalan cerun merupakan satu fenomena yang sering berlaku di Malaysia. Kegagalan cerun telah meninggalkan kesan yang buruk terhadap keselamatan nyawa, harta benda dan juga kesan jangka panjang terhadap pencemaran alam sekitar. Rupabentuk muka bumi Malaysia yang berbukit bukau di mana terdapatnya cerun-cerun yang curam dan kritikal antara penyumbang kepada masalah kegagalan cerun. Apabila daya gangguan yang mendorong kepada pergerakan di sepanjang mana-mana permukaan cerun melebihi daya rintangan ricih yang menahan pergerakan cerun, maka berlakulah kegagalan cerun. Namun begitu tidak dapat dinafikan bahawa keadaan persekitaran dan alam semulajadi seperti cuaca, topografi serta tumbuhan mempunyai hubungkait rapat terhadap punca-punca berlakunya kegagalan cerun. Kegagalan cerun ini turut diklasifikasikan sebagai bencana alam kerana faktor kekerapan yang sering berlaku di Malaysia. Sesetengah masyarakat menganggapnya sebagai musibah dan ujian dari Allah SWT. Manakala sebahagian yang lain merasakan bahawa ia merupakan musibah dan tidak mendatangkan manfaat tetapi hanya membawa kemudaratan. Namun, kegagalan cerun ini sering kali dikaitkan dengan kegagalan manusia yang diutuskan sebagai khalifah dimuka bumi ini untuk mengurus dan mentadbir dunia dengan baik selain bencana ini turut dikaitkan dengan proses alam semulajadi yang sering berubah dari semasa ke semasa.

**Kata Kunci:** Alam Semulajadi, Kegagalan Cerun, Manusia

### 1. Pengenalan

Kegagalan cerun atau tanah runtuh merupakan satu kejadian geologi yang biasa berlaku di kawasan beriklim Khatulistiwa seperti Malaysia. Kegagalan cerun ini melibatkan sebahagian besar pergerakan tanah, jatuhan batuan atau kedua-duanya sekali. Menurut Sivakumar et al. (2005) kebanyakan kegagalan cerun bermula di lereng-lereng cerun dan seringkali berlaku disebabkan oleh air larian permukaan. Kegagalan cerun boleh berlaku secara berperingkat atau mungkin berlaku dalam sekelip mata dengan pantas tanpa disedari terutamanya sewaktu hujan lebat yang mana bergerak dan menggelongsor bersamanya apa sahaja yang terdapat di atas cerun mengikut daya tarikan graviti. Hasil kajian Jamaluddin, (2006), air larian permukaan yang mengalir di kawasan cerun akan menyebabkan hakisan samada dalam kuantiti yang kecil ataupun besar. Kadar hakisan akan semakin bertambah sekiranya kawasan itu terletak di tempat yang tinggi dan curam seperti lereng – lereng bukit. Di Malaysia, proses kegagalan cerun menjadi satu masalah setiap tahun terutama di kawasan berbukit-bukau seperti Cameron Highland, Fraser Hill, Genting Highland, Bukit Antarabangsa dan sebagainya.

Menurut beliau lagi kebanyakan tanah runtuh yang berlaku di Malaysia, berlaku di sepanjang bulan November sehingga Februari kerana pada masa ini, taburan hujan yang turun adalah tinggi. Kajian daripada Taha et al. (1997) menjelaskan bahawa kegagalan cerun boleh disebabkan oleh hujan, gempa bumi, letusan gunung berapi, perubahan aras air bawah tanah, gangguan dan penukaran profil cerun oleh aktiviti pembinaan. Hasil kajian ini kemudiannya disokong oleh Taha et al. (1998) yang mengatakan bahawa tanah runtuh tidak berlaku secara



semulajadi tetapi ia adalah kesan daripada tindakan manusia sendiri. Hal ini turut dinyatakan di dalam Al-Haithami, Kitab Al-Fitan:

Abu Hurairah r. a. berkata, Rasulullah SAW bersabda :

Maksudnya:

*“Demi Dia yang mengutuskan daku dengan kebenaran, bumi ini tidak akan hancur sehingga penghuninya ditimpa tanah runtuh, ditimpa hujan batu dan berubah menjadi binatang.’ Orang bertanya, ‘Bilakah terjadi demikian wahai Rasulullah ?’ Sabda Baginda, ‘Apabila kamu melihat wanita menunggang di atas pelana, penyanyi berleluasa, saksi-saksi memberi keterangan palsu menjadi kebiasaan dan lelaki meniduri lelaki dan wanita meniduri wanita.”*

Dua faktor yang sering dikaitkan dengan kegagalan cerun iaitu faktor tindakan manusia dan alam semulajadi namun berdasarkan kajian oleh Jamaluddin, (2006) kebanyakan kes kegagalan cerun di Malaysia berkait rapat dengan faktor manusia khususnya kecuaiian, ketidakcekapan, kurang atau kelemahan pada sistem penyelenggaraan, pengabaian input geologi, pelanggaran etika dan pelbagai sifat negatif yang ada pada manusia itu sendiri. Faktor daripada tindakan alam semulajadi adalah sesuatu yang tidak dapat dielakkan tetapi ianya dapat dikawal dengan kaedah pengawalan cerun. Contoh faktor-faktor alam semulajadi adalah seperti sifat tanah, cuaca, keadaan geologi kawasan, keadaan geomorphologi dan hidrogeologi kawasan cerun tersebut.

Kerosakan infrastruktur, kemusnahan harta benda, kerugian wang ringgit, kejatuhan ekonomi, penularan penyakit, gangguan terhadap kehidupan harian, tekanan perasaan, kecederaan dan kehilangan nyawa adalah di antara contoh kemusnahan akibat daripada kegagalan cerun dan bencana alam dinyatakan dengan jelas di dalam CRED, (2000). Manusia menjadikan matlamat pembangunan dan kelangsungan hidup sebagai perkara utama yang perlu dicapai dan akhirnya menyebabkan alam sekitar terus diterokai dan dicabul bagi mencapai matlamat tersebut. Sebagai contoh penggondolan tanah di kawasan tanah tinggi bagi menyediakan kawasan perumahan dan pertanian menyebabkan tanah sedihada terhakis dan akan mendatangkan implikasi yang lebih bahaya iaitu kegagalan cerun dan tanah runtuh. Secara tidak langsung, kekurangan pokok-pokok hasil daripada penggondolan ini menjadikan peratus perlepasan gas karbon dioksida ke persekitaran meningkat dan penghasilan gas oksigen yang menjadi keperluan utama hidupan berkurang.

Keadaan bertambah buruk apabila pencemaran dikesan berlaku di kawasan tersebut. Akibatnya suhu meningkat, atmosfera tidak stabil dan bencana alam seperti banjir dan ribut terjadi. Mengambil Malaysia sebagai contoh, kebanyakan bencana alam seperti kegagalan cerun yang berlaku di negara ini adalah disebabkan oleh interaksi manusia dengan proses alam di mana manusia mengubah atau menggunakan alam tanpa memahami risiko bencana yang boleh berlaku di samping kemahuan manusia yang gemar mengubah keadaan alam sesuka hati. Pernyataan ini dikeluarkan oleh Berita Harian bertarikh 29 Disember 2010. Menurut Kamoo, (1996) jika cerun sesebuah bukit tidak diganggu dengan memotong atau menambak bukit tersebut, kemungkinan besar kegagalan cerun tidak akan berlaku kerana pemotongan bukit secara tidak langsung telah mengganggu kestabilan dan keseimbangan cerun tersebut.

Jika dihayati firman Allah SWT pada ayat 41, surah Ar-Rum, perkara ini adalah benar sama sekali. Dalam surah ar-Rum ayat 41, Allah SWT berfirman :

Maksudnya:

*“Telah timbul berbagai kerosakan dan bala bencana di darat dan di laut dengan sebab apa yang telah dilakukan oleh tangan manusia; (timbulnya yang demikian) kerana Allah hendak merasakan mereka sebahagian dari balasan perbuatan-perbuatan buruk yang mereka telah lakukan, supaya mereka kembali (insaf dan bertaubat)”.*

(Ar- Rum 30:41)

## 2. Kegagalan Cerun – Jenis dan Faktor Penyebab

Kegagalan cerun atau tanah runtuh yang sering berlaku akan meragut nyawa manusia serta memusnahkan harta benda selain kerosakkan yang dahsyat kepada flora dan fauna. Sebagai contoh, beberapa kejadian tanah runtuh besar yang telah berlaku seperti Highland Tower dan Taman Hillview di Hulu Kelang (Selangor), Gua Tempurung (Perak), Paya Terobong (Pulau Pinang), persimpangan lebuhraya NKVE, Bukit Lanjan, lebuhraya LPT 1 (bentong-karak) dan sebagainya menurut yang dilaporkan oleh Kamoo, (1996). Keadaan ini seringkali dikaitkan dengan musim tengkujuh yang melanda Malaysia diantara bulan September sehingga Januari setiap tahun di mana jumlah hujan yang turun adalah tinggi berbanding bulan yang lain. Hujan di sini bertindak sebagai pencetus kepada berlakunya kegagalan cerun. Menurut Huat et al. 2004 dan Taha et al., 1997 keadaan iklim Khatulistiwa tropika yang panas dan lembab juga turut menyebabkan proses luluhawa secara relatifnya adalah lebih tinggi berbanding kawasan yang beriklim lain. Jamaluddin, (2006) menyatakan sebarang perubahan ciri geomekanik bahan/jasad batuan pembentuk cerun dan proses-proses semulajadi (geologi/geomorfologi) yang bertindak pada cerun, sebenarnya dipercepatkan atau diperburukkan lagi oleh aktiviti manusia.

### 2.1 Faktor Alam Semulajadi

#### 2.1.1 Daya graviti

Daya graviti merupakan daya yang bertindak di mana-mana sahaja di atas permukaan bumi. Oleh itu, daya graviti bertindak dengan menarik sesuatu itu ke arah tengah bumi. Justeru itu, pada permukaan yang rata, daya gravitinya bertindak ke bawah. Oleh yang demikian, sesuatu bahan yang terdapat pada permukaan rata tidak akan bergerak disebabkan oleh daya tarikan graviti (Muhammad Barzani et al. 2011). Manakala, pada permukaan yang bercerun, daya graviti boleh diselesaikan dengan menggunakan dua komponen iaitu komponen yang bertindak secara bersudut tepat dengan cerun dan komponen yang bertindak segaris dengan permukaan cerun. Daya graviti ini merupakan faktor alam semulajadi yang tidak boleh disekat kejadiannya tetapi boleh dikawal dengan cara merekabentuk cerun dengan nilai kecerunan sudut yang rendah supaya kesan daripada daya graviti ini dapat dikurangkan. (Latif, 2006).

#### 2.1.2 Jenis Tanah

Secara amnya, ciri utama yang akan menentukan jenis tanah adalah agihan (penggredan) saiz tanah dan keplastikan. Justeru itu, ciri-ciri agihan saiz tanah dan keplastikan boleh ditentukan sama ada dengan melakukan ujian makmal atau melalui pemerhatian mata kasar yang mudah. Manakala ciri-ciri sekunder bahan adalah seperti warna dan bentuk tanah, tekstur, serta kandungan zarah. Perbezaan antara perihalan dan pengelasan tanah amat penting untuk diketahui. Dalam penentuan sifat tanah, ianya termasuklah perincian tentang ciri-ciri bahan dan jisim. Oleh yang demikian, adalah terlalu mustahil untuk dua tanah mempunyai sifat yang

serupa kerana tanah yang berbeza akan menghasilkan kekuatan yang berbeza (Huat et al., 2004). Sebagai contoh tanah pasir mempunyai nilai kekuatan yang rendah berbanding tanah liat kerana kebolehan tanah tersebut untuk menampung beban yang diberikan ke atasnya. Jenis tanah juga merupakan faktor alam semulajadi dan keadaan ini tidak dapat dielakkan. Namun begitu, sebagai seorang jurutera geoteknik, mereka seharusnya arif akan hal ini dan sebarang struktur geoteknik perlu mengambil kira jenis tanah yang terlibat sebelum satu-satu struktur dibina bagi mengelakkan perkara yang tidak di ingini berlaku kelak. Semua analisis yang berkaitan melibatkan struktur tanah perlu selamat daripada segi keupayaan mengambil beban dan sekiranya berlaku pegenapan, ia mestilah tidak terlalu besar. Menurut Taha et al. (1998) ini adalah dua kriteria utama yang perlu dipenuhi dan diambil berat di dalam rekabentuk struktur geoteknik.

### 2.1.3 Kedudukan Air Bawah Tanah

Kedudukan air bawah tanah memainkan peranan yang sangat penting kepada kestabilan cerun. Pada musim hujan, air hujan yang turun menyusup masuk ke dalam tanah melalui rongga-rongga atau liang udara yang terdapat di dalam tanah. Air hujan ini akan menyebabkan paras air bawah tanah meningkat dan secara langsung menyebabkan tanah menjadi semakin basah dan akhirnya tepu (kesemua liang udara di dalam tanah dipenuhi oleh air) (Huat et al., 2004). Secara amnya, semasa proses ini berlaku tanah mengalami kenaikan kandungan lembapan dan sekaligus berlakunya penurunan sedutan matrik yang mana sedutan matrik ini memberikan kekuatan ricih tambahan kepada tanah. Apabila sedutan matrik berkurang secara tidak langsung kekuatan ricih tanah juga turut berkurang dan boleh menambahkan risiko kegagalan cerun.

### 2.1.4 Tanaman pada Cerun

Secara amnya, tanaman yang terdapat pada cerun juga akan mempengaruhi proses kejadian tanah runtuh. Dalam hal ini, tanaman pada cerun merupakan suatu lapisan tutup bumi yang mampu untuk mengawal hakisan pada permukaan cerun seterusnya dapat mengukuhkan struktur tanah pada cerun. Selain itu, tanaman pada cerun juga bertindak dengan mengikat zarah-zarah tanah dengan mewujudkan struktur perlekatan di antara akar tumbuhan dengan partikel-partikel tanah. Justeru, akar tumbuhan akan bertindak dengan tumbuh jauh ke dalam tanah dan bertindak seperti penahan yang menahan permukaan tanah cerun daripada menggelongsor (Jusop, 1981). Ini seterusnya akan dapat mengawal kuantiti dan aliran air permukaan kerana aliran tersebut diserap oleh tanaman yang terdapat pada cerun membolehkan kesan hakisan pada permukaan cerun dapat dikurangkan.

### 2.1.5 Kesan Luluhawa

Luluhawa ialah satu proses semulajadi yang berlaku terhadap batuan dan tanah. Proses ini akan menguraikan batuan dan tanah kepada bentuk atau partikel yang lebih kecil. Proses luluhawa sangat mempengaruhi dan mempunyai hubungkait dengan ketidakstabilan terhadap cerun terutama di negara tropika seperti Malaysia yang menghadapi musim panas dan hujan sepanjang tahun (Huat et al., 2004 & Taha et al., 1997 & 1998). Dalam hal ini, keadaan cuaca yang panas dan kering yang berterusan boleh menyebabkan berlakunya keretakan terhadap permukaan batuan dan tanah. Apabila ianya berlaku, permukaan tanah dan batuan yang retak akan lebih terdedah kepada agen luluhawa seperti air, angin dan suhu. Ini akan mempercepatkan proses hakisan yang seterusnya akan menyebabkan kegagalan cerun berlaku jika tanda-tanda awal tidak dapat dikesan (Muhammas Barzain et al., 2011).

### **2.1.6 Jumlah atau Kadar Hujan yang Turun**

Kadar curahan hujan tahunan juga merupakan salah satu kriteria yang penting dalam memastikan permukaan cerun yang stabil disesuatu kawasan bukit (Muhammad Barzain et al., 2011 & Jamaluddin, 2006). Ini kerana setiap bukit menerima jumlah curahan yang berbeza antara satu sama lain. Di sesetengah kawasan pula mengalami taburan hujan yang rendah akan tetapi ianya berlaku dalam tempoh masa yang lama manakala terdapat sesetengah kawasan yang menerima hujan yang lebat tetapi berlaku dalam masa yang singkat. Oleh yang demikian, kawasan permukaan cerun yang menerima hujan yang lebat adalah kawasan yang berisiko tinggi untuk mengalami kegagalan cerun berbanding dengan kawasan yang menerima jumlah hujan yang rendah. Ini disebabkan oleh faktor kadar resapan air hujan ke dalam tanah yang tinggi sehingga menyebabkan tanah menjadi tepu dan tidak mampu menampung air hujan tersebut (Muhammad Barzain et al., 2011). Resapan air tadi akan menyebabkan pertambahan tekanan air liang dan seterusnya menambahkan tegasan ricih dalam tanah. Hal ini boleh melemahkan ikatan daya terhadap partikel tanah di lereng-lereng bukit. Air hujan yang tidak berjaya untuk meresap masuk ke dalam tanah akan menjadi air larian permukaan.

### **2.1.7 Gempa bumi**

Seterusnya, fenomena gempa bumi juga boleh mengganggu akan kestabilan sesebuah cerun. Dalam hal ini, jika gempa bumi melanda semasa hujan turun, maka faktor keselamatan akan lebih berkurang dan cerun akan menjadi lebih tidak stabil. Justeru itu, gegaran tanah yang kuat juga akan meningkatkan tegasan ricih dalam tanah (Huat et al., 2004). Ini kerana kesan daripada frekuensi dan magnitud gempa bumi boleh mengatasi daya lekatan pada tanah dan struktur penahannya. Selain itu, pergerakan zarah tanah akan lebih cenderung untuk bergerak ke bawah. Secara amnya, Malaysia adalah salah satu negara yang terselamat daripada kawasan lingkaran gunung berapi pasifik. Oleh yang demikian, faktor gempa bumi bukanlah faktor yang besar dalam kegagalan cerun bagi negara Malaysia.

### **2.18 Pengaruh Hakisan**

Proses hakisan juga mempengaruhi kepada masalah kegagalan cerun. Dalam hal ini, hakisan yang berlaku boleh mengubah landskap permukaan cerun. Terdapat beberapa perkara yang menjadi agen hakisan iaitu air larian permukaan, arus sungai, ombak, pencarian glasier dan pergerakan cerun itu sendiri. Dalam hal ini, agen hakisan seperti larian air permukaan bertindak dengan menghakis permukaan cerun dan membawa bersama aliran lumpur dan tanah kemudian ianya akan menjadi lebih buruk apabila aliran ini terjadi dalam kuantiti yang besar dan kederaan yang melampau (Jamaluddin, 2006). Selain itu, sebahagian air larian permukaan akan diserap oleh permukaan tanah dan ini boleh melemahkan ikatan antara partikel-partikel tanah pada permukaan cerun. Ini menyebabkan aliran lumpur akan menjadi lebih teruk. Proses ini berlaku kerana aliran lumpur akan menghakis tanah dan membawanya sekali menuruni cerun. Oleh yang demikian, proses hakisan pada cerun ini dapat dikurangkan dengan menanam tanaman tutup bumi dan di sertakan dengan pembinaan sistem saliran yang baik pada permukaan cerun berkenaan.

## **2.2 Faktor manusia**

### **2.2.1 Kecuaian Manusia**

Faktor kecuaiian manusia dikenalpasti sebagai faktor yang paling dominan peranannya menyebabkan kegagalan cerun di Malaysia. Kecuaian manusia ini boleh dikesan sarna ada di peringkat pembinaan mahupun sesudah siap pembinaan cerun. Lazirnya kecuaiian manusia

lebih terserlah setelah cerun siap dibina. Cerun ditinggalkan begitu sahaja untuk satu jangkamasa yang panjang, terutama jika tiada sistem penyelenggaraan yang baik. Antara bentuk-bentuk kecuaiian manusia yang sering ditemui adalah seperti longkang pada cerun yang masih di dalam pembinaan dipenuhi kelodak, air yang melimpah daripada longkang yang dibiarkan tersumbat, retakan yang berlaku pada longkang tangga yang tidak dibaikki dan sebagainya. Ini semua berlaku kerana kurangnya kawalan system saliran cerun dan tiada atau terlalu sedikit proses penyelenggaraan di cerun.

### 2.2.2 Ketidakecakapan

Pembinaan cerun memerlukan tenaga kerja mahir hampir di semua peringkat, bermula dari peringkat perancangan, penyiasatan awal, kerja-kerja tanah, hingga ke peringkat penyelenggaraan. Begitu juga halnya untuk kerja-kerja pemulihan dan perawatan cerun setelah berlakunya kegagalan. Ketidakecakapan tenaga kerja, terutama di peringkat pengumpulan data, analisis dan rekabentuk cerun tidak seharusnya dibenarkan berlaku jika hendak menghasilkan sebuah cerun yang selamat untuk jangkamasa panjang. Penglibatan tenaga-tenaga kerja tidak mahir, umpamanya dalam kerja-kerja pembinaan di tapak, seharusnya sentiasa diawasi dan diselia oleh tenaga kerja mahir. Antara contoh menggambarkan faktor ketidakecakapan manusia, ditambah pula dengan unsur-unsur ketidakakuran, kecuaiian dan keegoan pihak-pihak tertentu, yang boleh menyebabkan kegagalan cerun ialah seperti rekabentuk system saliran yang tidak sempurna sehingga menyebabkan air tidak dapat disalurkan ke loangkang yang berdekatan, penggunaan tenaga kerja kurang mahir sehingga menyebabkan kos pembinaan cerun atau pembaikan cerun menelan belanja yang sangat mahal, pembinaan cerun tidak mengikut piawaian dan spesifikasi yang telah ditetapkan dan sebagainya.

### 2.2.3 Kedegilan/Kejahilan Manusia

Kedegilan atau keangkuhan di suatu pihak berkepentingan biasanya berpunca daripada kejahilan mereka sendiri. Sebagai contoh oleh kerana gagal memahami dan menghargai kepentingan input dan pengetahuan geosains dalam kerja-kerja kejuruteraan cerun, menyebabkan golongan berkepentingan ini berpendapat fungsi dan peranan geologis hanya terhad kepada penentuan jenis batuan, sejarah geologi dan usia batuan sahaja dan tidak melibatkan aspek teknikal cerun itu sendiri. Banyak kes kegagalan cerun di Malaysia didapati berpunca daripada sikap segelintir pihak yang sering memandang rendah kepentingan input-input geologi di dalam rekabentuk cerun dan aplikasi struktur penstabilan cerun yang digunapakai.

### 2.2.4 Ketidakakuran/Perlanggaran Etika (Penipuan)

Selagi bergelar manusia yang tamak mengejar keuntungan tanpa mahu bekerja keras, selagi itulah faktor penipuan berleluasa dalam projek-projek kejuruteraan cerun. Perlanggaran etika bukan sahaja berlaku semasa pembinaan, pemulihan dan penyelenggaraan cerun, malah paling berleluasa semasa di peringkat penyiasatan tapak lagi. Walaupun tidak sukar untuk dibuktikan, namun keengganan pihak-pihak bertanggungjawab untuk turun padang (lebih-lebih lagi jika tapak terletak di dalam hutan tebal dan sukar dimasuki) mengawasi pelaksanaan kerja-kerja penyiasatan menyebabkan perlanggaran etika terus berleluasa berlaku (Jamaluddin, 2006). Sebagai contoh ada syarikat-syarikat penyiasatan geoteknikal yang mengupah pekerja-pekerja asing yang langsung tidak tahu menahu berkaitan aspek teknikal untuk menggerudi lubang bor, mengambil bacaan SPT, sampel lubang gerudi dan sebagainya. Malah yang lebih mendukacitakan lagi ialah bilamana ada kontraktor penyiasatan tapak yang sanggup menipu. Lubang bor tidak wujud tetapi laporan dan log lubang bor siap dengan cantik dan kemas sekali .



Perekabentuk cerun pula tanpa usul periksa bergantung sepenuhnya kepada data-data palsu tersebut untuk merekabentuk cerun.

### 3. Perbincangan

Kegagalan cerun merupakan satu proses yang berlaku bukan secara tiba-tiba kerana tanda-tanda awal kegagalan cerun boleh dilihat dan dibaiki kecuali kegagalan cerun yang disebabkan oleh gempa bumi. Oleh yang demikian, langkah-langkah mitigasi bagi mencegahnya dan persediaan untuk menghadapinya seringkali diwarkkan dan diperingatkan oleh pihak berkuasa dan badan-badan khas seperti IKRAM dan JKR. Tindakan manusia membangunkan pelbagai langkah-langkah mitigasi iaitu dari pembangunan fizikal sehingga pendidikan memperkukuhkan lagi kegagalan cerun boleh dicegah daripada berlaku dan sekiranya berlaku, kesannya dapat diminimakan.

Kita sering menyalahkan faktor-faktor alam semulajadi apabila berlakunya sesebuah kegagalan cerun. Pada hakikatnya manusia yang membina cerun, dan apabila cerun itu runtuh, sudah pastilah manusia yang patut dipersoalkan terlebih dahulu. Bukan hanya mencari punca-punca tabii dan teknikal, tetapi seharusnya mampu mengenalpasti dan membezakan faktor-faktor manusia dan faktor teknikal yang menyebabkan kegagalan cerun.

### 4. Kesimpulan

Setiap kali berlakunya kegagalan cerun buatan, samada cerun tambakan mahupun cerun potongan, pasti tidak bebas daripada pengaruh faktor manusia. Hanya kegagalan pada cerun semulajadi sahaja, yang bebas daripada gangguan manusia boleh menjelaskan faktor-faktor penyebab sebenar kepada kegagalan cerun. Bagaimanapun kegagalan cerun tabii, lazimnya berlaku di tempat-tempat yang terpencil dan jauh di pedalaman. Dalam kebanyakan hal, adakalanya kegagalan cerun seperti ini tidak disedari atau diketahui umum dan jika disedari sekalipun, amat sukar untuk dihindari kerana ketiadaan jalan masuk, rupabentuk muka bumi yang terlalu sukar untuk diredah dan sebagainya.

Manusia sepatutnya tidak menyalahkan faktor alam semulajadi di dalam kegagalan cerun kerana kekhilafan manusia yang mereka, membina dan menyelenggara sesuatu cerun yang menyebabkan kegagalan itu berlaku. Menyalahkan alam semulajadi seakan-akan menyalahkan takdir yang Allah telah tentukan. *Nauzubillahiminzalik.*

### 5. Rujukan

- Basir, A. (2010, Dicember 29). Manusia Ubah Tabii Alam Punca Berlaku Bencana. *Berita Harian*, p. 25.
- CRED. (2000). EM-DAT: The OFDA/CRED International Natural Disaster Database 1900-1999. *Centre of the Epidemiology of Disasters (CRED)*.
- Huat, B. B. K., Sew, G.S., & Faisal, A. (2004). *Tropical Residual Soils Engineering* (pp. 175). Kuala Lumpur: Balkema.
- Jamaluddin, T.A. (2006). Faktor Manusia dan Kegagalan Cerun di Malaysia. *Geological Society of Malaysian Bulletin*, 29, 75-84.
- Jusop, S. (1981). Asas Sains Tanah. *Kegunaan Tanaman Penutup Bumi* (pp. 273). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Komoo, I. (1996, January 13). Design Likely Cause of Expressway Slope Failure. Letter of the Day. *New Straits Time*, p. 30.
- Latif, M. A. (2006). Penentuan Kestabilan Cerun Disebabkan oleh Penyusupan Hujan. *Laporan Projek Sarjana Muda*, Universiti Teknologi Malaysia.
- Muhammad Barzani, G., Rahim, S. A., Toriman, M. E., & Ishnin, D. (2011). Kegagalan Cerrun Di Bukit Antarabangsa, Ampang, Selangor dan Hubungannya Dengan Sifat Fizik Tanah. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 15(2), 138-149.



- Sivakumar, M. V. K., Motha, R. P. & Das, H. P.(2005). Natural Disasters and Extreme Events in Agriculture. *Springer*.
- Taha, M. R., Sarac, D., Chik, Z., & Nayan, K. A. M. (1997). Geotechnical and Geoenvironment Aspects of Residual Soils. *Proceeding of 4<sup>th</sup> Regional Conference in Geotechnical Engineering (GEOTROPIKA 97)*, 331-341.
- Taha, M. R., Hossain, Md., Chik, Z., & Nayan, K. A. M. (1998). Geotechnical Behaviour of a Malaysian Residual Granite Soil. *Pertanika Journal Science & Technology*, 7(2), 151-169.