

BULETIN GEOTEKNIK



EDISI 2/2019



JKR 21300-0085-19



**PENULISAN ARTIKEL
KEJURUTERAAN
GEOTEKNIK BERASASKAN
KELESTARIAN,
ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY**



Dari Pena Pengarah



Bersyukur kehadiran ilahi dengan izin dan limpah kurnia-Nya, dapat sekali lagi kita saksikan penerbitan Buletin Cawangan Kejuruteraan Geoteknik (CKG) Edisi Kedua bagi tahun 2019 berjaya diterbitkan.

Sekalung tahniah dan syabas saya ucapkan buat semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung, terutama sidang redaksi, ketua-ketua Bahagian, penulis-penulis artikel dan editor yang memberikan sokongan dalam penerbitan buletin ini. Bagi pihak CKG, segala jerit payah dan sumbangan dalam penerbitan buletin merupakan usaha yang dihargai kerana ia satu usaha murni dalam merakamkan ilmu dan sejarah warga CKG dari segenap sudut.

Penerbitan buletin ini diharapkan memberi manfaat bukan sahaja di JKR tetapi juga untuk semua yang terlibat di dalam bidang Kejuruteraan Geoteknik amnya. CKG juga mengalu-alukan sebarang ulasan dan cadangan dari semua pihak berhubung penerbitan ini agar penambahbaikan yang sesuai dapat dilakukan dalam edisi akan datang. Saya juga menyeru warga CKG dapat terus menyumbangkan artikel-artikel yang bermanfaat untuk meningkatkan kualiti buletin ini seterusnya.

Semoga usaha murni semua pihak dapat merealisasikan hasrat CKG dalam menjadikan Buletin Geoteknik ini sebagai satu medium dalam menyampaikan maklumat dan perkembangan semasa bidang Kejuruteraan Geoteknik kepada seluruh warga JKR dan pelanggan. Saya mendoakan agar kerjasama yang sedia ada terjalin dikalangan semua warga CKG akan berkekalan dan segala aktiviti yang dirancang dapat dilaksanakan dengan jayanya.

Dr. Abdul Hadi Bin Abdul Aziz
Pengarah Cawangan Kejuruteraan Geoteknik



BULETIN GEOTEKNIK

EDISI 2/2019

Sumbangan Redaksi mengalu-alukan sebarang sumbangan artikel dan pandangan yang membina bagi mengemaskini serta mempertingkatkan lagi mutu penerbitan **Buletin Geoteknik**. Sumbangan artikel boleh dialamatkan kepada :

Alamat :

Cawangan Kejuruteraan Geoteknik
Ibu Pejabat JKR Malaysia
Tingkat 26, Menara PJD
No. 50, Jalan Tun Razak
50400 Kuala Lumpur

Pegawai Untuk Dihubungi

Ir. Lim Keat Eng

Jurutera Awam Penguasa
Pejabat PMO, CKG
+603.4051.8663
kelim.jkr@1govuc.gov.my

 www.jkr.gov.my/ckg

 +603 4051 8814

 +603 4041 2024

KANDUNGAN

TAHUKAH ANDA : TENTANG BAUKSIT Penulis : Mu'azzah Binti Abd. Hamid	3
LAPORAN GEOBAMTILE Penulis : Ir. Mohd Faiz Bin Mohd Faudzi	4
THE AWARENESS ON SEISMIC HAZARD RELATED TO GEOTECHNICAL ENGINEERING IN THE MALAYSIAN CONTEXT Penulis : Ir. Jibeh Bin Gonolon	8
CADANGAN PEMBAIKAN MENDAPAN TANAH DI MASJID AT-TAQWA KG PADANG TEMBAK, TELUK INTAN, PERAK Penulis : Nurul Shuhadah Binti Yahaya	12
ANUGERAH TOKOH CAWANGAN (JANUARI -JUN 2019)	16
SENARAI PEGAWAI CKG YANG MENDAPAT GELARAN Ir. TAHUN 2019 (JANUARI -JUN 2019)	16
PENGENALAN PEGAWAI BARU (JANUARI -JUN 2019)	17
PEGAWAI BERPINDAH (JANUARI - JUN 2019)	17
GAMBAR-GAMBAR AKTIVITI CKG (JANUARI - JUN 2019)	18

SIDANG REDAKSI

PENAUNG

Ir. Abdul Hadi Bin Abdul Aziz
Pengarah CKG

PENYELARAS

Ir. Lim Keat Eng

PENOLONG PENYELARAS 3

Jepflene Elli

PENOLONG PENYELARAS 1

Ir. Mohd Fahmi Bin Mohamad Sabri

PENOLONG PENYELARAS 2

Mohd Hafiz Bin Shafie

WAKIL BAHAGIAN

BAHAGIAN PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN (BPP)

Ir. Mohd Faiz Bin Mohd Faudzi

BAHAGIAN SIASATAN TAPAK (BST)

Ir. Mohamad Fadzil Bin Bahari

BAHAGIAN REKABENTUK GEOTEKNIK 1 (BRG 1)

Rabiatul Adawiyah Binti Mohd Rashid

PEJABAT PENGURUSAN PORTFOLIO (PMO)

Mohd Hafiz Bin Shafie

BAHAGIAN REKABENTUK GEOTEKNIK 2 (BRG 2)

Nur Quratul Aini Binti Hamidun

BAHAGIAN PENYELARASAN KHIDMAT SOKONGAN (BPKS)

Nurul Badiin Binti Abdul Ghani

BAHAGIAN REKABENTUK GEOTEKNIK 3 (BRG 3)

Mohamad Yustafari Bin Yunus

BAHAGIAN PEMBANGUNAN DAN PENYELIDIKAN (BPP)

Mu'azzah Binti Abd Hamid

Tahukan Anda Tentang Bauksit?



Penulis

Mu'azzah Binti Abd. Hamid

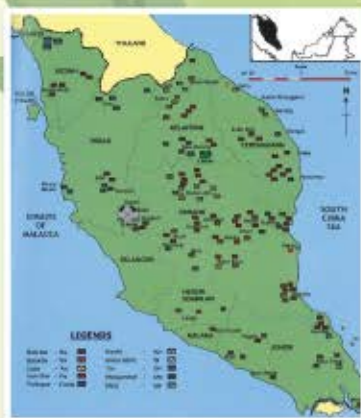


Bauksit adalah bijih utama untuk menghasilkan aluminium. Bauksit bukanlah mineral seperti yang difahami sebelum ini. Ia merupakan batuan yang terdiri dari sekumpulan mineral aluminium hidroksida seperti gipsit, bohmit atau diaspor dan mineral tambahan seperti goetit, hematit, kaolinit, dan anatase atau rutil.

Ketiga-tiga mineral yang kaya aluminium ini (gipsit, bohmit, diaspor) sebenarnya berwarna putih, seakan-akan kaolin. Mineral yang menghasilkan warna merah kepada tanah bauksit ialah hematit dan goetit, (Majalah Sains, 2016).

Bauksit di Tanah Melayu hanya mula dikenali dan dijalankan perlombongannya pada tahun 1936 di Bukit Pasir berhampiran dengan Batu Pahat. Sebelum Perang Dunia II, dua lombong bauksit telah dibuka iaitu di Perigi Acheh dan Sri Medan. Namun kedua-dua lombong tersebut telah ditutup pada tahun 1941 apabila meletusnya Perang Dunia II. Kebanyakan hasil bauksit Tanah Melayu dieksport ke negara Jepun dan hanya sebahagian kecil sahaja dieksport ke Australia dan Taiwan.

Selepas Perang Dunia II, industri aluminium atau perlombongan bauksit ini bermula di Teluk Ramunia, Penggerang di Johor sekitar tahun 1955 dan selanjutnya sehingga ditemui di Kuantan, (Majalah Sains, 2015). Kini, industri bauksit di Teluk Ramunia sudah menjadi sejarah dan kesannya dapat dilihat hingga sekarang.



Peta : Lokasi Lombong Semenanjung Malaysia
(Sumber : JMG, 2014)

Pada tahun 2014, Malaysia telah mengeksport hampir sejuta tan bauksit dan jumlah ini meningkat secara drastik kepada 20 juta tan untuk tahun 2015. Bauksit yang bermutu tinggi di Pahang jelas sekali telah menjadi tumpuan utama ramai kerana pulangan yang mewah, (Malaysian Progressives UK, 2016).

Perlombongan bauksit dilakukan dengan menaruh tanah baki hasil lulu hawa batuan yang mengandungi aluminium tinggi. Tebal lapisan yang dilombong boleh mencapai 10 m atau sehingga mencapai batuan dasar. Akibatnya, lapisan tanah di kawasan meluas akan gersang dan tidak sesuai lagi untuk pertanian, (BH Online, 2016).



Rajah: kawasan stok penyimpanan bauksit yang terletak di kawasan Pelabuhan Kuantan dan perkampungan Sungai Pengorak
(Sumber : Utusan Kosmo, 2016)

Kaedah perlombongan hanya secara lombong terbuka melibatkan korekan tanah permukaan di kawasan sangat luas. Kaedah begini bakal menghasilkan kerosakan rupa bumi kekal, meningkat kadar hakisan, mencemar air dan udara yang amat sukar dikawal. Sebahagian besar daripada kawasan berbiji bauksit di Pahang telah dibangunkan sebagai kawasan pertanian, pertempatan dan perindustrian. Oleh itu, aktiviti perlombongan bauksit sudah tidak sesuai lagi dijalankan. Kesannya, bencana alam sekitar pada tahun 2014-2016 adalah akibat pertembungan guna tanah antara kawasan pertempatan dan perlombongan, (Ibrahim Komoo, 2019).

Secara keseluruhannya, sektor perlombongan bauksit tidak seharusnya dipandang serong kerana sumber ini juga menjana pendapatan negara. Tetapi, perlombongan tersebut perlu dijalankan dengan mengambil kira pelbagai aspek khususnya impak terhadap alam sekitar dan masyarakat dan bukannya mengikut nafsu rakus manusia sahaja.



Laporan Lawatan Tapak Bagi Projek Yang Mengaplikasikan Kaedah Pembaikan Tanah Menggunakan Teknologi *Bamboo - Geotextile Buoyant System (Geobamtile)* Di Teluk Muroh, Manjung Perak



Penulis

Ir. Mohd Faiz Bin Mohd Faudzi



1.0 : PENGENALAN

Cawangan Kejuruteraan Geoteknik (CKG) dalam proses menyemak dan menilai produk/teknologi ***Bamboo Geotextile Buoyant System (Geobamtile)*** untuk disenaraikan di dalam *JKR Material List (JMAL)* oleh Jawatankuasa Bersama (JKR-LLM) Kelulusan Produk Bagi Kerja-kerja Jalan (JBKPJ) untuk dijadikan sebagai rujukan dan juga untuk digunapakai dalam projek-projek JKR.

Oleh yang demikian, CKG telah menganjurkan satu lawatan ketapak Projek Pembangunan Semula Perkampungan Nelayan Teluk Muroh (Fasa 1), Manjung dimana projek ini menggunakan teknologi *geobamtile* sebagai kaedah pembaikan tanah.

Lawatan yang telah diadakan pada 11 dan 12 April 2019 ini telah dihadiri oleh Pengarah dan pegawai-pegawai CKG serta pegawai daripada Cawangan Jalan JKR.

Projek Pembangunan Semula Perkampungan Nelayan Teluk Muroh (Fasa 1), Manjung ini adalah projek di bawah seliaan Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) Daerah Manjung, Perak. Skop projek adalah meliputi kerja-kerja penambakan kawasan pesisir pantai seluas 44 ekar bagi tujuan membina bangunan kediaman untuk 145 unit rumah. Projek ini bermula pada 1 Mac 2016 dan dijangka siap pada 18 Disember 2019. Kontraktor projek telah menjalankan kerja-kerja tambakan menggunakan pasir dengan ketebalan satu (1) meter. Namun terdapat masalah kehilangan bahan tambakan (***loss of material***) yang melibatkan peruntukan yang tinggi menyebabkan kontraktor menukar kaedah penggunaan buluh (*geobamtile*) untuk mengatasi masalah tersebut di tapak.



2.0 : TEKNOLOGI BAMBOO-GEOTEXTILE BUOYANT SYSTEM (GEOBAMTILE)

Objektif lawatan ini diadakan adalah untuk :

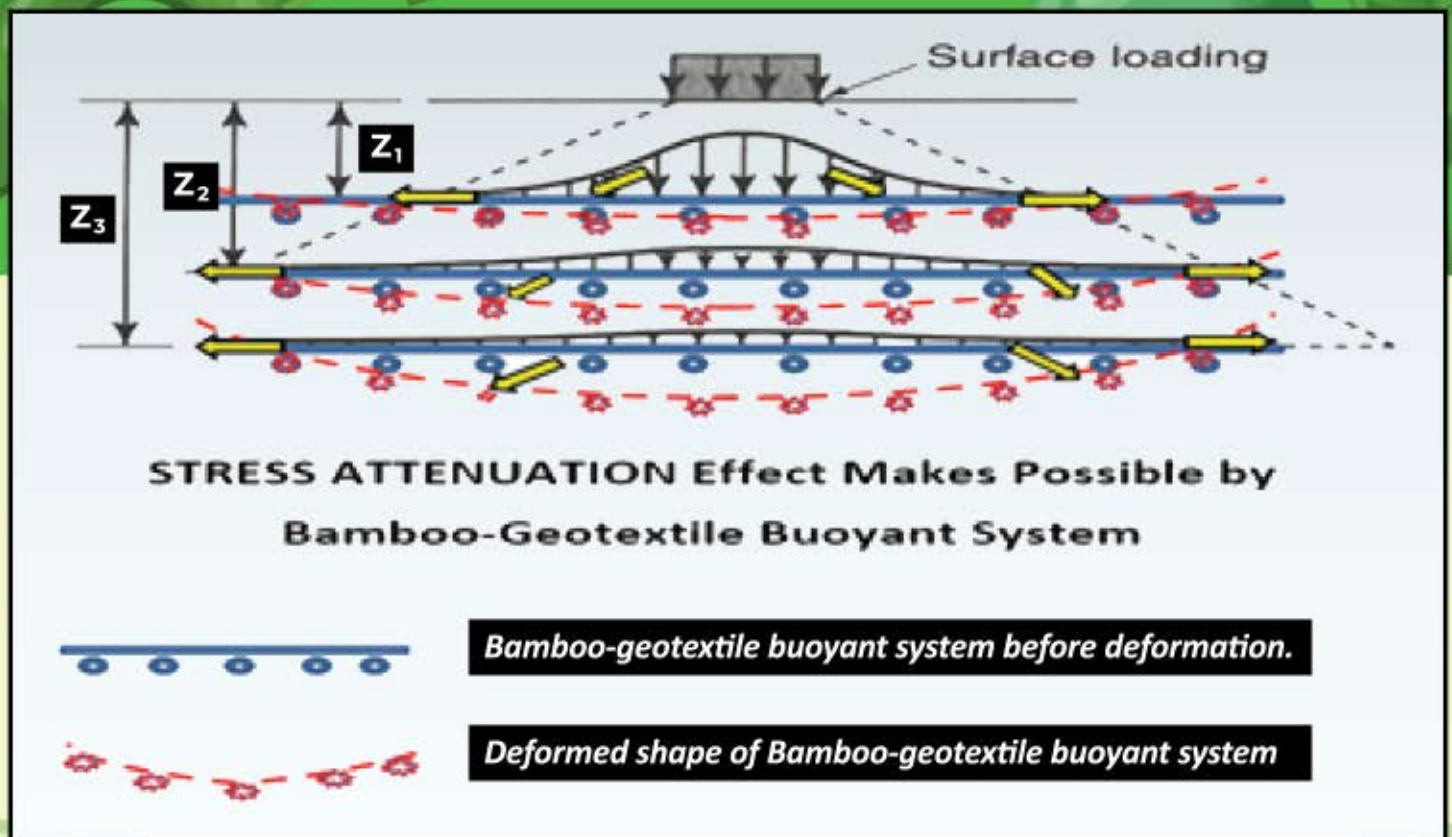
- Mengetahui proses pemasangan sistem *geobamtile* di tapak.
- Memberi input di dalam penilaian kelulusan produk (JBKPJ) bagi kerja-kerja geoteknik.



3.0 : TAKLIMAT PRODUK TEKNOLOGI BAMBOO - GEOTEXTILE BUOYANT SYSTEM (GEOBAMTILE)

Sistem *Geobamtile* adalah menyamai konsep seperti asas rakit iaitu sekiranya permukaan yang menanggung beban adalah lebih besar, maka tekanan yang dipindahkan ke atas beban tersebut adalah lebih kecil. Mengikut Ir. Dr. Low Kaw Sai selaku ***Associate Professor*** di Universiti Tunku Abdul Rahman, analisa sistem *geobamtile* adalah menggunakan teori ***Hetenyi Beam on Elastic Foundation*** di mana buluh dianggap sebagai *simply supported beam* dan nilai lenturan dianggap sama dengan nilai pemendapan. Lapisan jaringan buluh memberi kesan terhadap nilai lenturan. Sistem *Geobamtile* juga menggunakan konsep apungan yang mengurangkan beban serta tekanan terhadap tanah.





Rajah 1 : Konsep pengagihan beban menggunakan Sistem Geobamtile



4.0 : AKTIVITI BERGAMBAR SEPANJANG LAWATAN DIJALANKAN



Gambar 1 : Pandangan keseluruhan pemasangan sistem geobamtile. Buluh yang telah diikat mengikut lukisan dipasang/diletakkan terus di atas tanah asal tanpa memerlukan pembuangan unsuitable material. Lapisan geotextile dihamparkan ke atas jaringan buluh bagi tujuan menghalang campuran bahan tambakan.



Gambar 2 : Settlement plate yang digunakan untuk memantau tahap pemendapan tanah



Gambar 3 : Persilangan antara buluh diikat menggunakan dawai bersalut keluli.



5.0 : RUMUSAN

Secara keseluruhannya lawatan tapak ini sedikit sebanyak memberi input kepada JKR mengenai aplikasi produk buluh dalam pembinaan bangunan/jalan. CKG berpandangan bahawa pada peringkat awalan, sistem *geobamtile* ini boleh diguna pakai bagi tujuan kerja-kerja sementara di tapak seperti *working platform*, *temporary access* dan kerja-kerja lain yang bersifat sementara.

Walaupun bagaimanapun bagi penggunaan secara kekal, pembuktian melalui pemantauan instrumentasi secara terperinci perlu dilaksanakan bagi mengesahkan prestasi dan keberkesanan penggunaan *geobamtile* di dalam aplikasi kejuruteraan geoteknik.



The Awareness on Seismic Hazard Related to Geotechnical Engineering in the Malaysian Context



Penulis

Ir. Jibeh Bin Gonolon



Malaysia used to be known as a country with low seismic risk. However, that perspective seems to be changing now, based on the recorded seismic activities over the years especially in East Malaysia. In fact, the occurrence of the 6.0 earthquake that rocked Sabah in June 2015 which claimed 18 lives and damaged several buildings and infrastructures has become an eye-opener that the possible threat on lives by earthquakes in Malaysia is real and should not be taken lightly. It had also prompted the urgency in re-looking into the construction policies in the country.



Damaged house columns due to Ranau earthquake in June 2015



EUROCODE 8 AND MALAYSIA NATIONAL ANNEX

Eurocode 8 is currently the main reference for seismic designs in many countries including Malaysia. Denoted is general by EN 1998 : "Design of structures for earthquake resistance", it covers common structures. However, its provisions are of general validity. Special structures, such as nuclear power plants, large dams or offshore structures are beyond its scope.

The objectives of seismic design in accordance with Eurocode 8 are explicitly stated. Its purpose is to ensure that in the event of earthquakes :

- i) human lives are protected;
- ii) damage is limited; and
- iii) structures important for civil protection remain operational.

In geotechnical context, the requirements, criteria and rules for soils and foundations in earthquake prone areas are covered in Part 5 of Eurocode 8. It specifies the identification of the relevant soil parameters, the design of different foundation systems, the design of earth retaining structures, the stability of slopes and the effect of soil structure interaction on the seismic response of structures.



The Malaysian National Annex to Eurocode 8

In Eurocode 8, the seismic hazard is described by the value of reference Peak Ground Acceleration (PGA). A zonation map – known as Seismic Hazard Map - is usually used to describe the distribution pattern of PGA in a country. For this very purpose, the Department of Standards Malaysia, a government agency under the Ministry of Energy, Science, Technology, Environment & Climate Change (MESTECC) had taken the initiative to establish the Malaysia National Annex. This Annex contains information on Nationally Determined Parameters to be used for the design of buildings and civil engineering works in Malaysia.

Earthquake-resistance in buildings involves introduction of various methods and structural applications, depending on the targeted seismic design capacity for each building. In the context of geotechnics, it certainly has something to do with the design of the building foundation itself. This involves applying seismic design parameters in addition to the normal design parameters where seismic loads are not considered.



Seismic Hazard Map of Malaysia

Earthquake-induced Geotechnical Hazard

Few main geotechnical hazards associated with earthquake are:

Ground Shaking

- Principal seismic hazard that can cause damage to built environment

Fault Rupture & Lateral Ground Spreading

- Lateral offset of the ground surface which may extend to the ground surface
- Can be very damaging to buried services, roads, dams and railways
- Followed by ground subsidence, accompanied by inundation and damage to infrastructures such as dam

Liquefaction

- Significant loss of stiffness and strength in the saturated or partially saturated soil in response to an applied stress such as shaking during an earthquake or other sudden change in stress condition
- Consequent large ground deformation as a result of the development of large excess pore water pressures within the soil

Landslides & Rock Falls

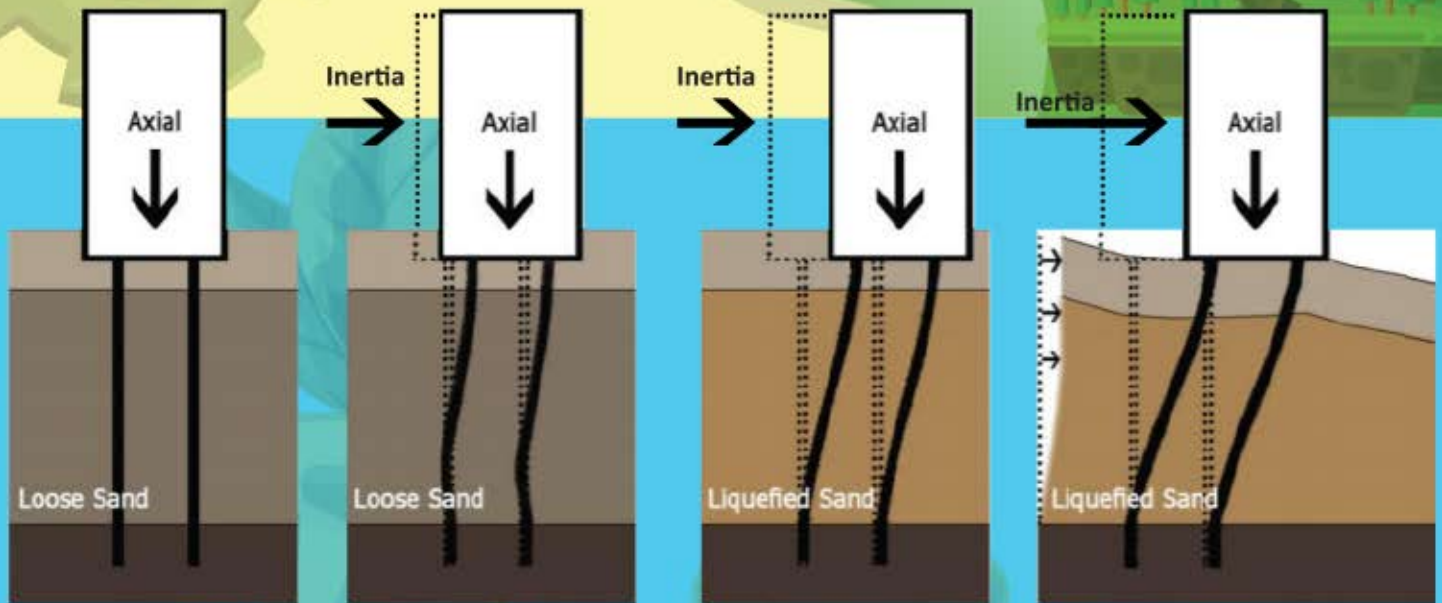
- Ground accelerations caused by earthquake shaking can significantly reduce the stability of inclined masses of soil or rock
- Usually affect large areas in the source zone, or even greater areas beyond the immediate source zone in the case of large magnitude earthquakes

The geotechnical performance of the site has a significant effect on the performance of building foundations and must be carefully considered prior to selecting a suitable foundation type or commencing foundation design.



A destroyed neighbourhood in Palu, Indonesia due to liquefaction

In addition to being able to support the weight of the structure without excessive settlement, the foundation system of a building must be able to resist earthquake-induced overturning forces and capable of transferring large lateral forces between the structure and the ground. Foundation systems must also be capable of resisting both transient and permanent ground deformations without inducing excessively large displacements in the supported structures.



Different stages of loading and failure mechanism of pile during earthquake (adapted from Bhattacharya, 2014)

For sites that are subjected to liquefaction or lateral spreading, it is important to provide vertical bearing support for the foundations beneath the liquefiable soil. This will require deep foundations with drilled shafts or driven piles. Because surface soils can undergo large lateral displacements during strong ground shaking, it is important to tie together the individual foundation elements supporting a structure so that the structure is not torn apart by the differential ground displacements.

A continuous mat is an effective foundation system to resist such displacements. When individual pier or spread footing foundations are used, it is important to provide reinforced concrete grade beams between the individual foundations so that the foundations move as an integral unit.

CASE STUDY:

Sabah Customs Complex, Kota Kinabalu

Currently, the adoption of Eurocode 8 and Malaysia National Annex has not been fully enforced but some local authorities such as Kota Kinabalu City Hall has commenced towards emphasizing the adoption of the codes in the design of buildings of more than 4-storey high. In fact, the newly-opened Sabah Customs Complex in Kota Kinabalu was the first building in Malaysia that considers seismic loads and the adoption of Eurocode 8 with The Malaysian Annex parameters incorporated in its structural design.

This 8-storey building was designed based on the no-collapse requirement, stated in Eurocode 8 and the adopted seismic design parameters based on 12% of PGA (Peak Ground Acceleration) as recommended by Kota Kinabalu City Hall.





The new Sabah Customs Complex in Kota Kinabalu

Apart from the grading of spun piles, the most significant addition to the design is the introduction of tie-beams at pile cap level which were designed to withstand the additional axial force of tension and compression due to seismic load.

THE PERCENTAGE INCREASE IN COST OF CONSTRUCTION FOR EARTHQUAKE RESISTANT BUILDING COMPARED TO CONVENTIONAL BUILDING

Author	Increase in Cost (%)		
	Low Rise	Medium Rise	High Rise
Awaludin (2016)	13	36	-
Hee (2016)	4.4	8.1	4.3
Ramli (2017)	33.2	61.8	-

(Theivigaa and Shahrudin, 2018)

In Malaysia, the application of seismic design is still very much new. The introduction of additional cost to cater for the needs of seismic design does not bode well for many industrial players, stake-holders and consumers. The increase in the construction cost also incurs increased prices of properties as shown in the table by Theivigaa and Shahrudin (2018), therefore it exerts more burden on the consumers. However, with more and more seismic activities recorded over the years, the potential risk of earthquake-related hazards can no longer be ignored.

Cadangan Pembaikan Mendapan Tanah di Masjid At-Taqwa Kg Padang Tembak, Teluk Intan, Perak



Penulis

Nurul Shuhadah Binti Yahya



Rajah 1: Masjid At-Taqwa, Kg Padang Tembak, Teluk Intan, Perak



Masjid At-Taqwa (Rajah 1) yang terletak di Kg. Padang Tembak, Teluk Intan telah dibina pada tahun 2001.



Berlaku masalah mendapan dan lendutan di ruang solat utama masjid yang mempunyai keluasan sehingga 729m².



Pihak Khidmat Pakar & Forensik, Cawangan Kejuruteraan Geoteknik (CKG) telah menerima aduan daripada JKR Perak pada March 2018.

Lawatan tapak telah dijalankan oleh pihak Khidmat Pakar & Forensik, CKG pada 13 Mac 2018 (Selasa) bersama wakil JKR Negeri Perak, JKR Daerah Hilir Perak dan AJK Masjid. **Jadual 1** dan **Rajah 2** menunjukkan hasil penemuan berdasarkan lawatan tapak:

PENEMUAN

1. Ruang solat utama berlaku mendapan dengan magnitud sekurang-kurangnya 160 mm – 180 mm
2. Mendapan berlaku di antara lantai ruang solat dan dinding masjid
3. Renggang di antara lantai di bahagian ruang mimbar dan ruang solat
4. Mendapan pada struktur apron dengan magnitud sekurang-kurangnya 250mm



Rajah 2 : Ruang solat utama yang telah berlaku mendapan dan lendutan.





PETA GEOLOGI

Merujuk kepada Peta Geologi Semenanjung Malaysia, cetakan 2014 terbitan Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia, struktur batuan geologi di kawasan masjid ini didasari oleh enapan kuarterer yang terdiri daripada lapisan lempung, lodak, gambut dan sedikit gravel.

Sifat geologi tanah jenis ini adalah yang mudah mengalami mendapan sekiranya dikenakan bebanan ke atasnya.

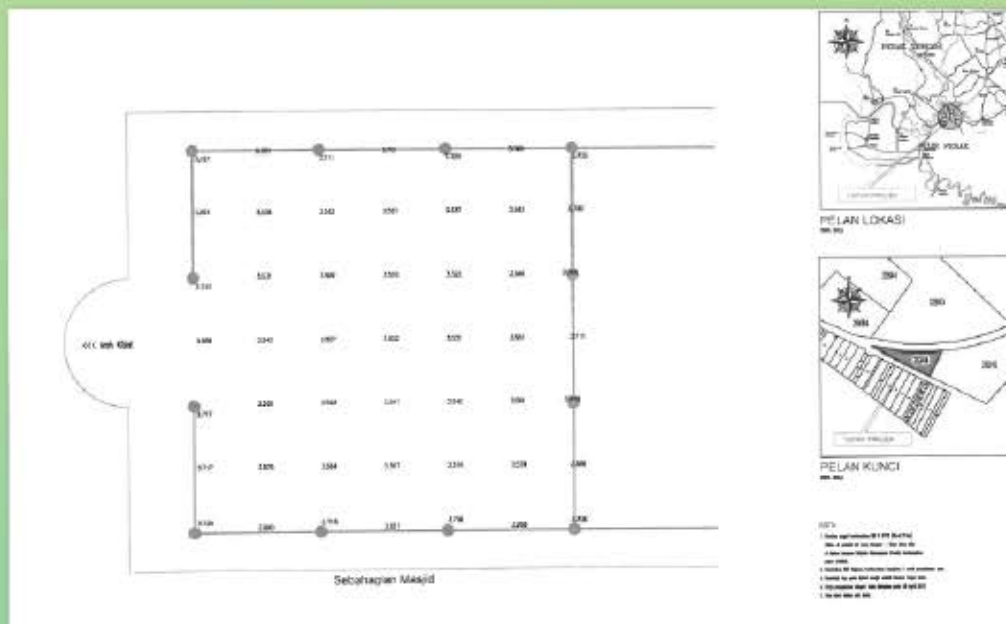


KERJA PENGUKURAN

Kerja ukur aras di lantai ruang solat utama telah dilaksanakan oleh Bahagian Ukur Tanah, Cawangan Kejuruteraan Infrastruktur Pengangkutan (CKIP) pada 27 April 2018.

Tujuan kerja pengukuran dilaksanakan adalah untuk mengenalpasti magnitud lendutan yang tajam di ruang solat utama ini serta bagi penyediaan senarai kuantiti bagi kerja-kerja pembaikan kelak.

Berdasarkan pelan Ukur Tanah seperti di **Rajah 3**, didapati terdapat perbezaan aras dibahagian tengah ruang solat utama sehingga 200mm.



Rajah 3 : Pelan Ukur Tanah yang telah dilaksanakan oleh CKIP, JKR



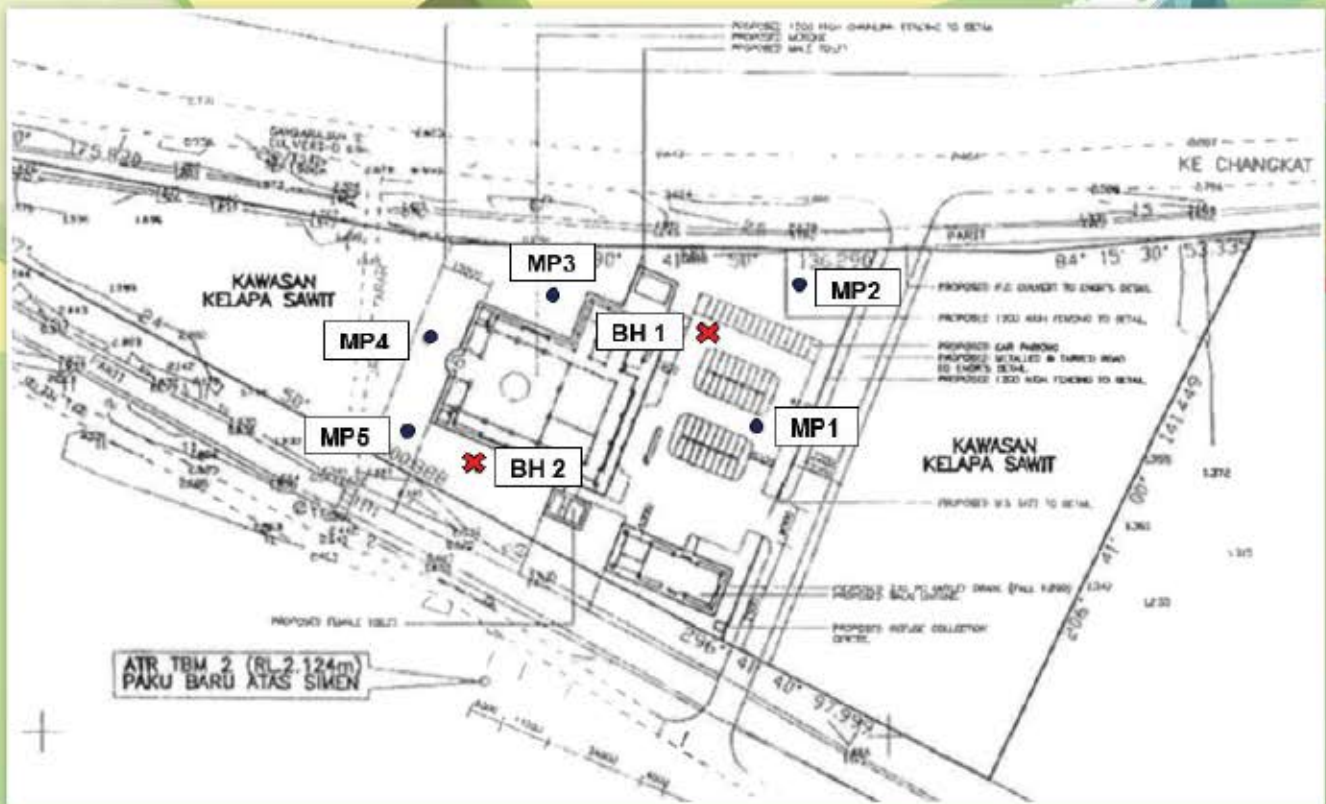
PENYIASATAN TAPAK

Pihak JKR Perak telah melantik kontraktor untuk melaksanakan kerja-kerja SI di tapak beserta ujian makmal bagi mendapatkan maklumat tanah untuk tujuan analisa mendapan.

Berikut adalah skop kerja-kerja penyiasatan tanah dan pemantauan mendapan yang telah dijalankan:

- Dua (2) bilangan *Deep Borehole* (BH) dan ujian makmal bagi mendapatkan profil tanah
- Lima (5) bilangan *Mackintosh Probe* (MP) untuk membuat perbandingan keputusan dengan ujian BH.





Rajah 4: Pelan lokasi ujian BH dan MP di tapak.

Objektif Kerja-Kerja Penyiasatan Tanah :

- A** Untuk mendapatkan maklumat mengenai keadaan tanah di kawasan tapak.
- B** Membuat analisa mendapan tanah menggunakan kaedah Terzaghi.
- C** Mendapatkan magnitud mendapan tanah dan tempoh pemendapan yang dijangka berlaku.
- D** Membuat pengesyoran pembaikan kekal selepas kajian terperinci dijalankan.

Analisa Mendapan

Berdasarkan ujian *Borehole* yang telah dijalankan, secara amnya lapisan profil tanah terdiri daripada empat (4) lapisan. (Lihat *Jadual 2*)

Borehole	Formasi Tanah			
	Tanah Tambak Very Loose Fine to Coarse SAND (Fill)	Alluvium Very Soft Clay	Residual Medium PEAT	Weathered Rock Medium Silty CLAY with some Fine Sand
BH1	0 - 3.00m	3.00m - 10.50m	10.50m - 19.50m	19.50m - 27.45m

Jadual 2 : Sub-profil tanah di BH1

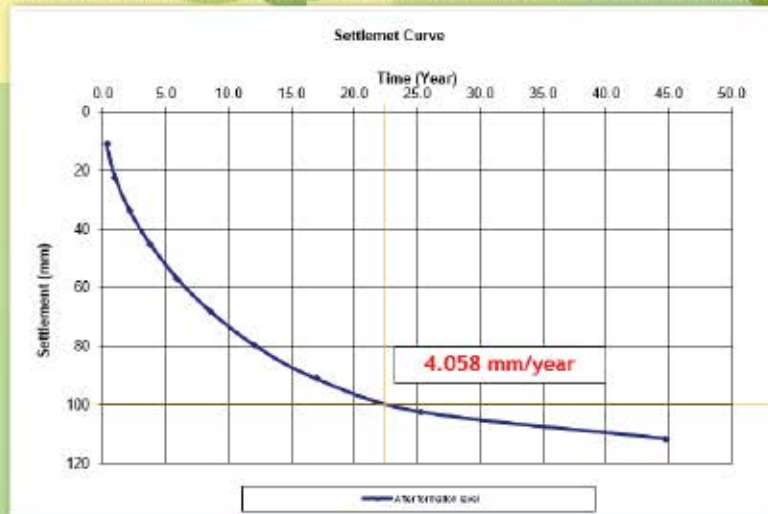
Analisa adalah berdasarkan parameter yang diperolehi daripada ujian makmal ke atas sampel tanah yang diambil.

Jadual 3 menunjukkan ringkasan magnitud mendapan tanah dan tempoh mendapan sehingga mencapai 90% pengukuhan.

Lengkung pemendapan tanah melawan masa ditunjukkan seperti graf di Rajah 5.

Borehole No.	BH 1
Thickness of compressible layer (m)	9.45
Estimation total consolidation settlement (mm)	113.80
Estimation Settlement to reach the 90% rate of consolidation (mm)	102.43
Period of time to reach the 90% (year)	25.24

Jadual 3 : Magnitud mendapan tanah dan tempoh mendapan sehingga mencapai 90% pengukuhan

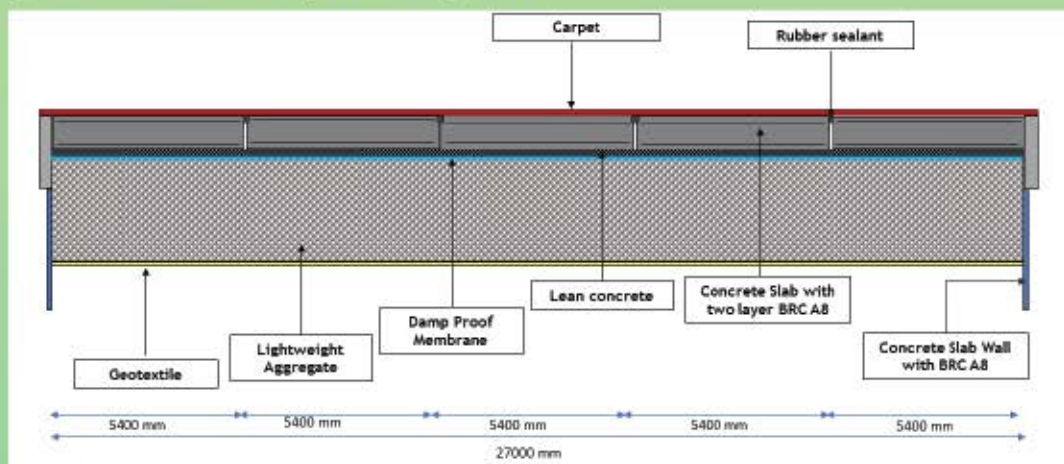


Rajah 5 : Graf lengkung pemendapan melawan masa



CADANGAN KERJA PEMBAIKAN

Kerja-kerja pembaikan kekal dilaksanakan dengan penggunaan **lightweight aggregate** di ruang solat utama masjid dan sebahagian **surcharge** tanah dibuang bagi mengurangkan bebanan ke atas tanah. Ilustrasi kerja pembaikan adalah seperti di **Rajah 6**.



Rajah 6 : Kaedah kerja bagi syor pembaikan yang dicadangkan menggunakan lightweight aggregate



KESIMPULAN

Dijangkakan purata mendapan tanah akan berlaku sebanyak 102.43mm dan mengambil masa selama 25 tahun dengan kadar magnitud mendapan sehingga 4.058mm per tahun.

Nilai mendapan yang akan berlaku ini adalah minima dan tidak serius.

Jumlah mendapan ini juga adalah tertakluk dengan syarat tiada kerja-kerja tambakan baru atau penambahan beban ke atas struktur tanah.

Pemendapan tanah mungkin berlaku kerana kerja-kerja pemadatan tanah yang tidak sempurna semasa fasa pembinaan dijalankan.

Tiada rekod menunjukkan rawatan tanah dijalankan sebelum kerja-kerja pembinaan dilaksanakan

Anugerah Tokoh Cawangan

(Januari - Jun 2019)



Ir. Mohd Fahmi Bin Mohamad Sabri

Kategori

Pegawai Pengurusan dan Profesional
Gred 41 hingga 44



Ahmad Luqman Bin Halit

Kategori

Pegawai Pengurusan dan Profesional
Gred 41 hingga 44



Noor Azman Bin Sidek

Kategori

Kakitangan Sokongan 1
Gred 17 hingga 40

Senarai Pegawai CKG Yang Mendapat Gelaran Ir. Tahun 2019 (Sehingga Jun 2019)

	NAMA PEGAWAI	BAHAGIAN	JAWATAN	GRED
1.	Ir. Eka Kusmawati Binti Suparmanto	BPP	Jurutera Awam Kanan	J48
2.	Ir. Jibeh Bin Gonolon	BRG 2	Jurutera Awam Kanan	J48
3.	Ir. Mohamad Fazir Bin Bahari	BST	Jurutera Awam	J44
4.	Ir. Mohamad Saiful Azlie Bin Ahmad	BRG 1	Jurutera Awam	J41
5.	Ir. Nazurah Binti Sulaiman	BRG 2	Jurutera Awam	J41
6.	Ir. Aini Sakinah Binti Esa	PMO	Jurutera Awam	J41



Pengenalan Pegawai Baru Tahun 2019

(Sehingga Jun 2019)



Salhana Binti Ismail

Jurutera Awam Kanan Gred J48

Dari Cawangan Dasar dan Pengurusan Korporat dan ditempatkan di Bahagian Rekabentuk Geoteknik 1 (Kejuruteraan Tanah)
Berkuatkuasa mulai 29 Jun 2019



Shunoreena Binti Mohd Shukor

Jurutera Awam Gred J44

Dari Bahagian Perancang Jalan, Kementerian Kerja Raya dan di tempatkan di Bahagian Siasatan Tapak (BST)
Berkuatkuasa mulai 18 Januari 2019



Rabiatul Adawiyah Binti Mohd Rashid

Jurutera Awam Gred J44

Dari Bahagian Sekretariat, Cawangan Dasar dan Pengurusan Korporat dan di tempatkan di Bahagian Rekabentuk Geoteknik 1 (Kejuruteraan Tanah)
Berkuatkuasa mulai 18 Januari 2019



Mohd Hafiz Bin Shafie

Jurutera Awam Gred J41

Dari Unit Pengurusan Portfolio Negeri Selangor dan di tempatkan di Pejabat Pengurusan Portfolio (PMO)
Berkuatkuasa mulai 1 Januari 2019



Afiq Bin Saifuanuar

Pembantu Operasi Gred N11

Dari Pejabat Menteri Kerja Raya dan di tempatkan di Bahagian Penyelarasan dan Khidmat Sokongan (BPKS)
Berkuatkuasa mulai 1 Mac 2019

Pegawai Berpindah

(Januari - Jun 2019)



Farid Wardi Bin Abu Rashdi

Jurutera Awam Gred J41

Ditempatkan JKR Seberang Perai Selatan
Berkuatkuasa mulai 16 Mei 2019



Ir. Mohamad Fadly Bin Rosli

Jurutera Awam Gred J44

Ditempatkan Cawangan Kejuruteraan Awam Dan Struktur
Berkuatkuasa mulai 18 Januari 2019



Nur Aziaswani Binti Abdullah

Jurutera Awam Gred J44

Ditempatkan Cawangan Kejuruteraan Cerun
Berkuatkuasa mulai 16 Januari 2019

Gambar Aktiviti CKG

Januari - Jun 2019

Kursus *Microsoft Excel* (24 Januari 2019)



Hari Bersama Pengarah (13 Mac 2019)





Mesyuarat Penyediaan Pelan Bisnes CKG (31 Mac - 1 April 2019)



Lokasi:
eRYA by
SURI HOTSPRING
BENTONG,
PAHANG



AGM Kelab Sukan & Kebajikan CKG 2019 (5 April 2019)



Kursus Motorized Probe (25 April 2019)



Lokasi:
JKR Daerah
Gombak, Selangor



Gambar Aktiviti CKG

Januari - Jun 2019



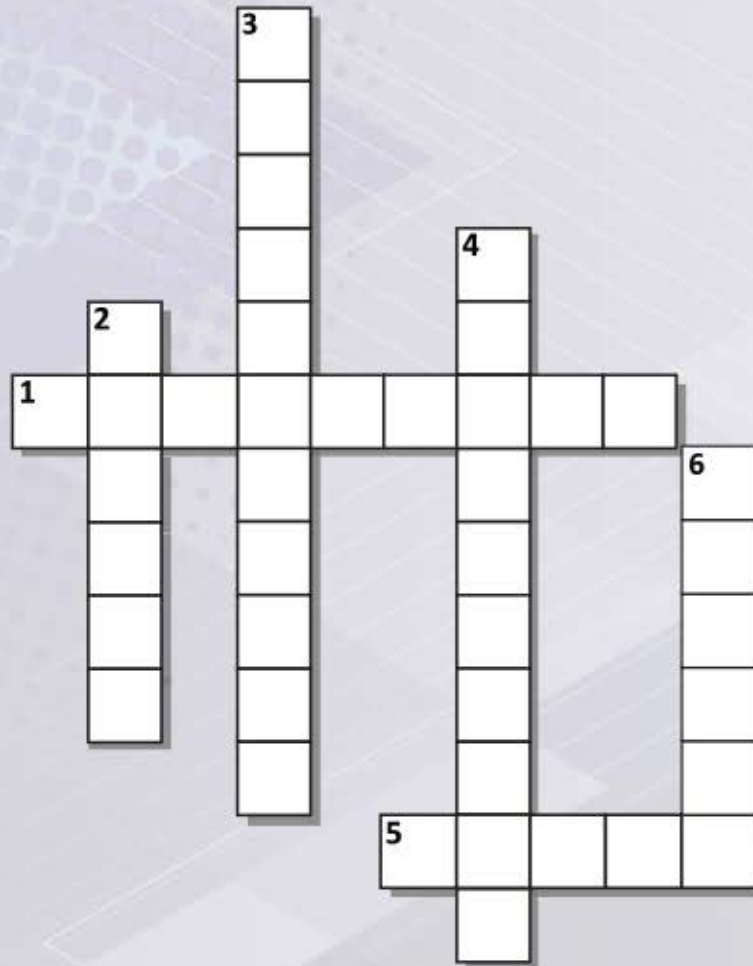
Program Ihya' Ramadan (3 Mei 2019)



Hari Bersama Pelanggan (16 Mei 2019)



Geotechnical Puzzle



Soalan 1:

Pemendapan tanah mungkin berlaku kerana kerja-kerja _____ tanah yang tidak sempurna semasa fasa pembinaan dijalankan.

Soalan2:

Geobamtile adalah satu kaedah kerja pembinaan yang digunakan di kawasan tanah _____

Soalan 3:

In geotechnical context, the requirements, criteria and rules for soils and _____ in earthquake prone areas are covered in Part 5 of Eurocode 8.

Soalan 4:

Earthquake-resistance in buildings involves introduction of various methods and _____ applications, depending on the targeted seismic design capacity for each building.

Soalan 5:

Sistem *Geobamtile* adalah menyamai konsep seperti asas _____ iaitus ekiranya permukaan yang menanggung beban adalah lebih besar, maka tekanan yang dipindahkan keatas beban tersebut adalah lebih kecil.

Soalan 6:

Merujuk kepada Peta Geologi Semenanjung Malaysia, cetakan 2014 terbitan Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia, struktur batuan geologi di kawasan masjid ini didasari oleh enapan kuarterer yang terdiri daripada lapisan lempung,lodak, _____ dan sedikit gravel.

Jawapan
1) pemendapan 2) lembut 3) foundations 4) structural 5) rakit 6) gambut



Cawangan Kejuruteraan Geoteknik
Ibu Pejabat JKR Malaysia
Tingkat 26, Menara PJD
No. 50, Jalan Tun Razak
50400 Kuala Lumpur