

**SULIT**

---



First Semester Examination  
2019/2020 Academic Session

December 2019 / January 2020

**EAG141 – Geology for Civil Engineers  
(Geologi untuk Jurutera Awam)**

Duration : 2 hours  
(Masa : 2 jam)

---

Please check that this examination paper consists of **NINE (9)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

**Instructions** : This paper contains **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR (4)** questions.

**Arahan** : Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

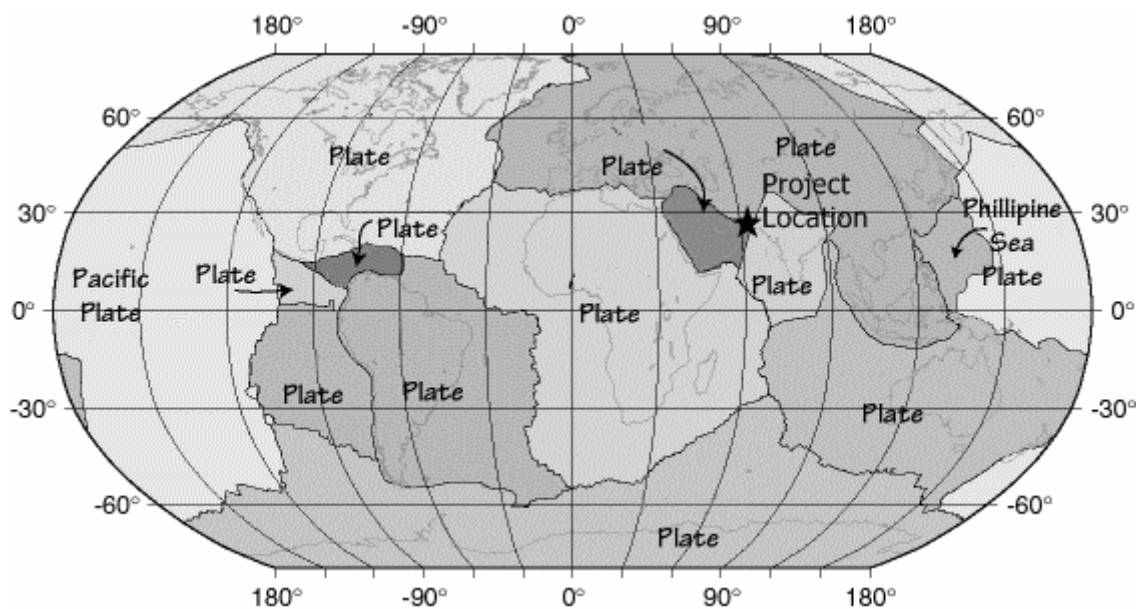
*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]*

...2/-

**SULIT**

- (1). A team of consultant is preparing the design for the new performing art centre building by adopting similar design of Sydney Opera House. The project located near seaside area as shown in **Figure 1**. Once the design completed, the client requested the shell roof of this building should be greater than the Brunei Istana Nurul Iman's dome. Thus, a change of material from white glaze granite tiles to a pure gold plate. Influence by the Guggenheim Museum Bilbao titanium cladding design, the client wishes to have a pure silver as building wall. As a civil engineer, you are requested to advise the client on technical issues of this project.

*Sepasukan perunding sedang menyediakan rekabentuk bangunan baru pusat seni persembahan dengan menyerapkan rekabentuk yang sama seperti Sydney Opera House. Projek ini terletak berhampiran dengan kawasan pantai seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 1**. Apabila rekebentuk telah siap, pemilik memohon bumbung cengkering bangunan ini perlulah lebih hebat daripada kubah Istana Nurul Iman Brunei. Oleh itu perubahan bahan daripada jubin granit berkaca putih kepada plat emas tulen. Dipengaruhi oleh rekabentuk pelapis dinding titanium Guggenheim Museum Bilbao, pemilik menginginkan dinding bangunan daripada perak tulen. Sebagai jurutera awam, anda diminta memberi nasihat kepada pemilik berkenaan isu teknikal bagi projek ini.*



**Figure 1/ Rajah 1**

- (a). Identify **TWO (2)** tectonic plate that might cause natural disaster due to tectonic activity.

*Kenalpasti **DUA (2)** plat tektonik yang mungkin menyebabkan bencana alam disebabkan aktiviti tektonik.*

[4 marks/markah]

- (b). Based on field study, it identifies the project location lays on subduction zone. With the help of sketch, explain subduction zone plate movement and **TWO (2)** possible natural disaster risk besides earthquake that might affect this building due to this movement.

*Berdasarkan kajian lapangan, lokasi projek telah dikenalpasti terletak pada zon benam. Dengan bantuan lakaran, terangkan pergerakan plat zon benam dan **DUA (2)** kemungkinan risiko bencana alam selain daripada gempabumi yang mungkin menjejaskan bangunan ini disebabkan pergerakan ini*

[13 marks/markah]

- (c). The proposed project area is also exposed to occasional sandstorm. Discuss the suitability of pure gold and pure silver as construction material based on its Mohs hardness properties as compared to the original proposed material.

*Kawasan projek yang dicadangkan juga sekali sekala terdedah kepada ribut pasir. Bincangkan kesesuaian emas tulen dan perak tulen sebagai bahan binaan berdasarkan sifat kekerasan Mohs berbanding bahan asal yang dicadangkan.*

[8 marks/markah]

- (2). A Highrise project is currently is on a design stage. There are two option of the building location and possibility to build a 5-storey underground mall. Based on the soil investigation, it is found that both Rock A and Rock B is an igneous rock with Rock A is darker rock and Rock B is light in color. The proposed highrise location is shown in **Figure 2**.

Satu projek bangunan tinggi kini sedang dalam peringkat reka bentuk. Terdapat dua pilihan lokasi bangunan dan kemungkinan untuk membina 5 tingkat pusat membeli-belah bawah tanah. Berdasarkan penyiasatan tanah, didapati bahawa Rock A dan Rock B adalah batuan igneus dengan Rock A adalah batu yang lebih gelap dan Rock B berwarna terang. Lokasi bangunan tinggi yang dicadangkan ditunjukkan dalam **Rajah 2**.

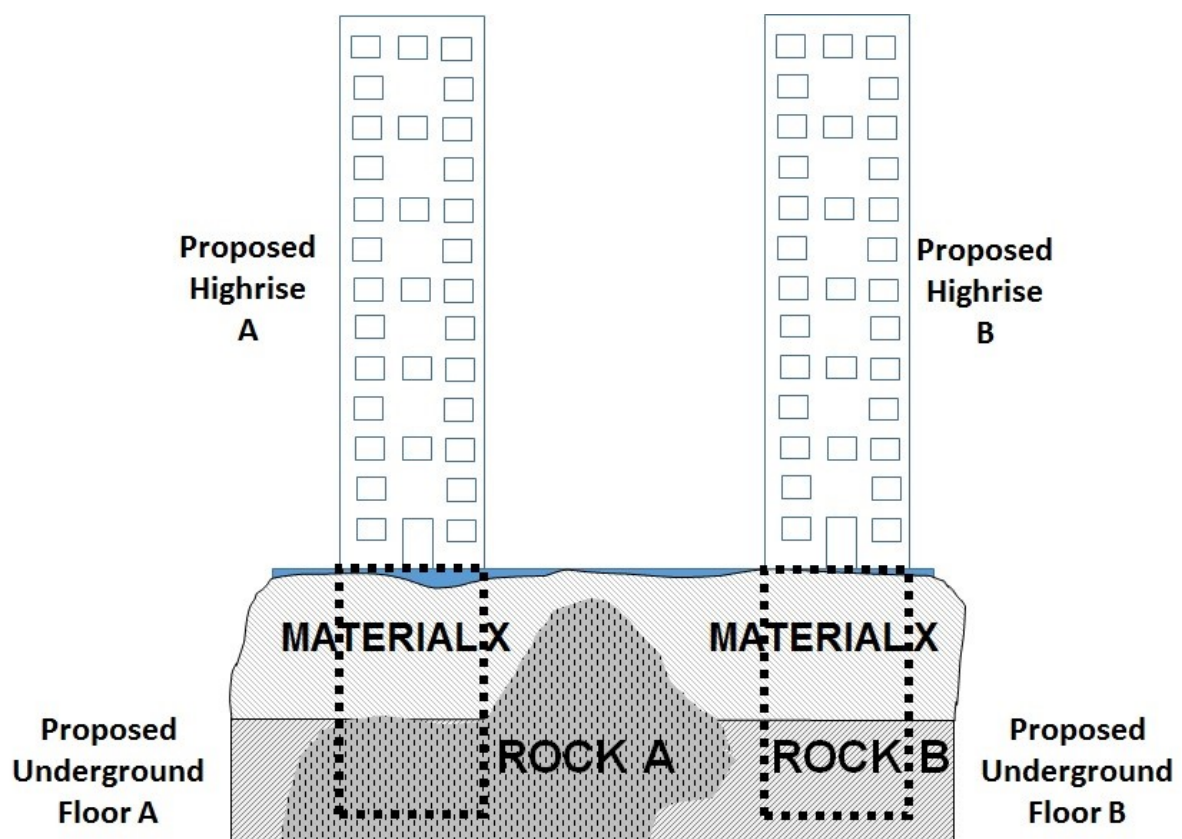


Figure 2/ Rajah 2

- (a). Based on the soil investigation, Rock B has been identified as fine-grained Igneous rock. Describe the mechanism that form this rock.

*Berdasarkan profil batuan, Rock B telah dikenalpasti sebagai batuan igneus berbutir halus. Jelaskan mekanisma yang membentuk batuan ini.*

[6 marks/markah]

- (b). Consider Material X is a soil and all rock are formed at almost similar time, choose the best proposal as given below and give justification of the selection.

*Pertimbangkan Bahan X adalah tanah dan semua batu terbentuk pada masa hampir sama, pilih cadangan terbaik seperti yang diberikan di bawah dan berikan alasan pemilihan.*

- (i). No proposed construction of underground mall and pile must rest on top of the rock.

*Tiada cadangan pembinaan pusat membeli-belah bawah tanah dan cerucuk mestilah terletak di atas batu.*

[4 marks/markah]

- (ii). Underground mall will be builded.

*Pusat bawah tanah akan dibina.*

[4 marks/markah]

- (c). Consider the Material X is a rock and all rock are formed in a different time. Identify the relative rock age sequence and explain the age of the rock at site using **TWO (2)** suitable principal of stratigraphy.

*Pertimbangkan Bahan X adalah batu dan semua batu dibentuk dalam masa yang berbeza. Kenalpasti urutan umur relative batu dan jelaskan umur batuan di tapak menggunakan **DUA (2)** prinsip stratigrafi yang bersesuaian.*

[11 marks/markah]

- (3). (a). Tectonic forces could cause the earth's crust to undergo elastic and plastic deformation and rupture. Due to this tectonic force, it caused deformation and jointing to the crust. Explain what is the different between deformation and jointing of the earth's crust with the help of sketch.

Daya tektonik boleh menyebabkan kerak bumi menjalani perubahan bentuk elastic dan plastic dan pecah. Disebabkan oleh daya tektonik ini, ia menyebabkan perubahan bentuk dan kekaran kerak. Terangkan apakah perbezaan antara perubahan bentuk dan kekaran kerak bumi dengan berbantuan lakaran.

[13 marks/markah]

- (b) Geothermal heating process has formed earth landform such as natural hot spring and geyser. Discuss the different between natural hot spring and geyser with the help of sketch.

Proses pemanasan geoterma telah membentuk permukaan bumi seperti kolam air panas semulajadi dan pancutan air panas. Bincangkan perbezaan antara kolam air panas semulajadi dan pancutan air panas dengan berbantuan lakaran.

[12 marks/markah]

- (4). The major portion of Peninsular Malaysia is underlain by granitic rock. One of the main by-products of the granitic rock weathering process is the granitic residual soil. Granitic residual soil in slope may pose a higher risk for hillside development mainly due to the existence of the granitic residual soil with core boulders especially in the weathering grade IV and V.

*Sebahagian besar Semenanjung Malaysia teralaskan oleh batuan granit. Salah satu hasil utama proses luluhawa batuan granit adalah tanah baki granit. Tanah baki granit pada cerun boleh menyebabkan risiko tinggi bagi pembangunan lereng bukit disebabkan kewujudan tanah baki granit bersama-sama batu tongkol teras terutamanya pada gred luluhawa IV dan V.*

- (a). Draw the schematic weathering profile for an igneous rock and name the profile for each section.

*Lukis profil luluhawa batuan igneus secara skematik dan namakan profil tersebut bagi setiap bahagian.*

[6 marks/markah]

- (b). With the help of sketches, describe the process that occurred to each mineral within granitic rock during the complete chemical weathering under the tropical climate in Malaysia.

*Dengan berbantuan lakaran, jelaskan proses yang terjadi kepada setiap mineral batuan granit semasa luluhawa kimia lengkap dibawah pengaruh iklim tropika di Malaysia.*

[6 marks/markah]

- (c). List the final products for each mineral after the chemical weathering and explain how it may affect the engineering properties of the residual soil.

*Senaraikan produk akhir bagi setiap mineral selepas luluhawa kimia dan jelaskan bagaimana ianya dapat memberi kesan kepada sifat-sifat kejuruteraan tanah baki tersebut.*

[6 marks/markah]

- (d). When the granitic rocks weather to the consistency of a soil, the structural and lithological features of the rock are preserved as relict discontinuities. With the help of sketches describe the process that form the relict discontinuities and its main effect to the slope stability in hillside development.

*Apabila batuan granit terluluhawa kepada ketekalan tanah, sifat-sifat struktur dan litologi batuan tersebut kekal sebagai ketakselajaran relik. Dengan berbantuan lakaran, jelaskan proses yang membentuk ketakselajaran relik dan juga kesan utamanya terhadap kestabilan cerun pada pembangunan lereng bukit.*

[7 marks/markah]



- (5). (a). An earthquake is the shaking of the surface of the Earth, resulting from the sudden release of energy in the Earth's crust that creates seismic waves.

*Gempa bumi adalah gegaran permukaan bumi, terjadi disebabkan oleh pembebasan tenaga secara tiba-tiba pada kerak bumi yang mencetuskan gelombang seismik.*

- (i). List and describe the various types of seismic waves with the help of sketches.

*Senaraikan dan jelaskan jenis-jenis gelombang seismik dengan berbantuan lakaran.*

[8 marks/markah]

- (ii). Based on your answer in (i), discuss which type of seismic waves causes the greatest disruptive to the infrastructure during an earthquake and justify your answer.

*Berdasarkan kepada jawapan anda di (i), bincangkan jenis gelombang seismik yang akan menyebabkan kemusnahan yang paling besar kepada infrastruktur semasa gempa bumi dan berikan justifikasi kepada jawapan yang diberikan.*

[8 marks/markah]

- (iii). With the help of sketch, describe how earthquake epicentre is located from the data recorded in different seismograph stations.

*Dengan berbantuan lakaran, jelaskan bagaimana pusat gempa dapat dikenalpasti berdasarkan kepada data yang direkodkan di beberapa stesen seismograf yang berbeza.*

[9 marks/markah]

-oooOOOooo-