



**PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN  
PENOLONG JURUTERA  
2023  
AWAM**

**KOD : PJA031**  
**SUBJEK : KEJURUTERAAN GEOTEKNIK**  
**TARIKH : 14 MAC 2023**  
**MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TGH**

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN  
SEHINGGA DIARAHKAN**

## ARAHAN KEPADA CALON

1. **Tuliskan angka giliran serta nombor kad pengenalan anda dengan terang pada setiap helaian kertas jawapan yang digunakan. Jangan sekali-kali menulis nama anda pada kertas jawapan.** Kertas jawapan yang mengandungi nama calon akan dianggap tidak sah.
2. Pastikan anda mendapat kertas soalan yang lengkap.
3. **Jawab dalam Bahasa Malaysia sahaja.** Istilah-istilah teknikal yang tiada terjemahannya atau sukar diterjemahkan boleh dikekalkan dalam bahasa asalnya. Jawapan yang tidak mematuhi syarat ini tidak akan diberi markah.
4. **Jawab secukup soalan sahaja** mengikut arahan dalam kertas soalan. Jawapan bagi soalan lebih tidak akan diberi markah.
5. Semua perkiraan untuk mendapatkan jawapan hendaklah ditunjukkan. Jawapan yang betul tetapi tiada menunjukkan perkiraan tidak akan diberi markah.
6. Calon-calun digalakkan membuat lakaran untuk menjelaskan jawapan di mana yang sesuai.
7. **Calon-calun dilarang merujuk kepada buku atau sebarang bahan rujukan** melainkan yang dibenarkan mengikut arahan yang tercatat dalam permulaan kertas soalan.
8. Penggunaan mesin pengira elektronik tanpa kemudahan program adalah dibenarkan melainkan jika dinyatakan sebaliknya di dalam kertas jawapan.
9. Bagi subjek peperiksaan di mana masa rehat diberi (misalnya, subjek LUKISAN), calon-calun adalah dilarang membawa kertas soalan keluar dari dewan peperiksaan pada bila-bila masa sehingga keseluruhan peperiksaan untuk subjek berkenaan tamat.
10. Semua kertas jawapan mesti disusun dan diikat dengan sempurna.
11. Calon-calun dilarang mengambil kertas jawapan kosong yang telah disediakan keluar dari dewan peperiksaan pada bila-bila masa.
12. **Calon-calun tidak dibenarkan keluar dari dewan peperiksaan dalam tempoh masa 30 minit** dari mulanya peperiksaan.
13. **Tindakan tatatertib akan diambil terhadap calon-calun yang menyerahkan kertas jawapan kosong (tanpa sebarang jawapan) sekiranya mereka tidak mempunyai sebab yang munasabah.**
14. **Calon-calun yang didapati meniru/menipu semasa menduduki peperiksaan akan dikenakan tindakan tatatertib.**
15. Tindakan tatatertib akan diambil terhadap calon yang mengingkari arahan Ketua Pengawas semasa di dalam dewan peperiksaan.

**PERKARA : PJA031 – KEJURUTERAAN GEOTEKNIK**

**ARAHAN KEPADA CALON**

Kertas ini mengandungi sepuluh (10) soalan.  
 Jawab mana-mana lima (5) soalan sahaja.

Calon tidak dibenarkan merujuk kepada sebarang bahan rujukan.

**SOALAN 1**

Kerja penyiasatan tanah adalah penting bagi menentukan pemilihan asas untuk sesebuah bangunan dan infrastruktur yang akan dibina.

- a) Nyatakan kaedah yang digunakan bagi mendapatkan sampel terganggu dan sampel tidak terganggu daripada lubang gerek (*borehole*).

(4 markah)

- b) Berikan **empat (4)** jenis ujian makmal bagi sampel tidak terganggu.

(4 markah)

- c) Terangkan **dua (2)** perbezaan di antara kaedah penyiasatan tanah menggunakan lubang gerek (*borehole*) dan *Proba Mackintosh*.

(8 markah)

- d) **Gambar rajah 1** di bawah menunjukkan keputusan penyiasatan tanah menggunakan lubang gerek (*borehole*).

Scale Drilling Method (Casing Size)	Soil Description	Graphic Log	British Soil Classification	Legend	Type No.	Depth	Recovery (%)	Sample & Test							
								Blow/ cm	SPT Test Results						
									Test						
						Seating &									
						75 mm	75 mm	75 mm	75 mm	75 mm	75 mm				
1	Top Soil, very clayey/silty SAND of low plasticity with very little gravel	[Graphic Log]	[British Soil Classification]	[Legend]	D1	0.00	24	[SPT Test Results]	2	0	1	0	1	0	1
						0.45									
2	Very loose, orangish brown, very clayey/silty SAND of Intermediate plasticity with some gravel	[Graphic Log]	[British Soil Classification]	[Legend]	P1	1.50	24	[SPT Test Results]	2	0	1	0	1	0	1
					D2	1.95									

**Gambar rajah 1**

**SOALAN 1 (sambungan)**

- i) Berdasarkan **gambar rajah 1** tersebut, nyatakan jenis tanah pada kedalaman 1.5 meter.

(2 markah)

- ii) Berapakah nilai *Standard Penetration Test (SPT)*, N pada kedalaman 1.5 meter?

(2 markah)

**SOALAN 2**

Kerja penyiasatan tanah (SI) mengandungi kerja-kerja pemeriksaan tapak, pengorekan, pengambilan sampel dan pengujian sampel supaya maklumat berkaitan geoteknikal diperolehi agar reka bentuk yang selamat, praktikal dan menjimatkan ekonomi dapat dihasilkan dan dilaksanakan.

Depth (M)	DESCRIPTION OF SOIL CONSISTENCY, COLOUR RELATIVE DENSITY, GRAIN SIZE, TEXTURE ETC.	SAMPLE						N mm	R/r (%)	REMARKS	
		Depth (m)	No.	Field Test							
				75 mm	75 mm	75 mm	75 mm				75 mm
0.00	Top Soil light brown silty clay	0.00	D								
0.30		0.30									
0.60	Stiff Reddish Yellow Mottled silty grey silty clay	0.60	D1	1	1	2	3	3	4	1/2	
0.75		0.75								300	
1.45		1.45								450	

**Gambar rajah 2 (a)**

- a) **Gambar Rajah 2 (a)** di atas menunjukkan *field borehole log* bagi kerja-kerja SI.

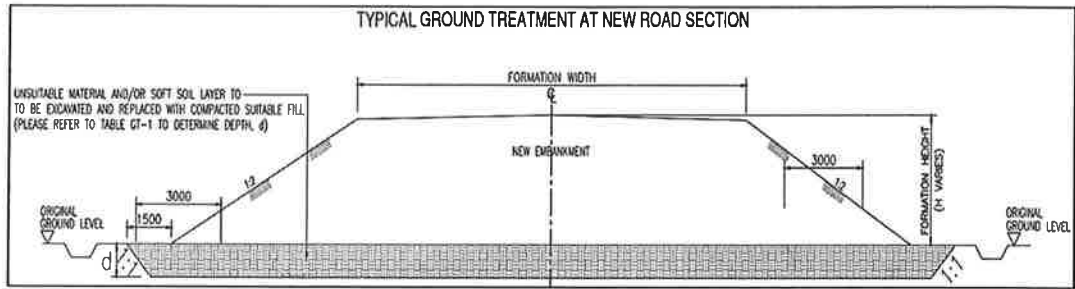
- i) Berapakah *recovery ratio* bagi sample terganggu (D1) tersebut?

(2 markah)

- ii) Tentukan sama ada keupayaan galas (*bearing capacity*) pada kedalaman 1.0 meter boleh menampung beban pugak sebanyak 100 kN.

$N_c = 5.70$ ,  $N_q = 1.00$ ,  $N_y = 0.00$   
 $\gamma_{soil} = 18 \text{ kN/m}^3$ ,  $C_u = 5 \cdot N \text{ kPa}$ ,  $\Phi = 0^\circ$   
 $B = 11 \text{ m}$ ,  $FOS = 2.0$

(8 markah)

**SOALAN 2 (sambungan)****Gambar rajah 2 (b)**

- b) **Gambar rajah 2 (b)** di atas menunjukkan keratan rentas tipikal bagi kerja-kerja rawatan tanah. Berapakah isipadu pasir yang digunakan bagi kaedah rawatan tanah tersebut?

*Formation Width* : 11 m, *H* : 3 m, *d* : 1 m  
 Panjang jalan : 100 m

(6 markah)

- c) Nyatakan **dua (2)** jenis rawatan tanah berserta fungsi *geotextile*.

(4 markah)

**SOALAN 3**

- a) Nyatakan **enam (6)** kaedah penyelesaian bagi masalah mendapan.

(6 markah)

- b) Nyatakan kepentingan penggunaan *pre-load surcharge* dalam kerja-kerja rawatan tanah.

(4 markah)

- c) Berikan **empat (4)** jenis *instrumentation* yang digunakan dalam kerja-kerja geoteknik dan lakarkan lokasi pemasangan *instrumentation* tersebut.

(8 markah)

- d) Apakah kepentingan *Asaoka Plot*?

(2 markah)

SOALAN 4

- a) Senaraikan **dua (2)** faktor dalam menentukan pemilihan asas cetek sebagai reka bentuk tapak bangunan.  
(4 markah)
- b) Berikan **tiga (3)** jenis asas cetek berserta lakaran.  
(6 markah)
- c) Nyatakan **tiga (3)** perbezaan di antara *bore pile* dan *spun pile*.  
(6 markah)
- d) Huraikan kesan negatif *skin friction* pada cerucuk.  
(4 markah)

SOALAN 5

- a) Apakah perbezaan antara *spun pile* dan *RC pile*?  
(6 markah)
- b) Terangkan berserta lakaran ujian cerucuk menggunakan *kentledge*.  
(10 markah)
- c) Berikan **dua (2)** jenis *pile shoe* bagi cerucuk yang digunakan dalam sektor pembinaan.  
(4 markah)

SOALAN 6

- a) Berikan **tiga (3)** jenis tembok penahan yang biasa digunakan dalam pembinaan.  
(6 markah)
- b) Nyatakan **empat (4)** jenis kegagalan yang perlu diambil kira dalam mereka bentuk tembok penahan.  
(8 markah)
- c) Nyatakan kaedah yang sesuai untuk mengurangkan tekanan air liang di belakang tembok penahan.  
(6 markah)

SOALAN 7

- a) Berikan **tiga (3)** jenis mod kegagalan cerun berserta lakaran.  
(6 markah)
- b) Nyatakan kaedah yang sesuai untuk melindungi permukaan cerun potong berbatu.  
(2 markah)
- c) Nyatakan **dua (2)** kaedah untuk melindungi permukaan cerun tanah.  
(4 markah)
- d) Senaraikan jenis-jenis longkang yang terdapat pada cerun potong berserta lakaran.  
(8 markah)

SOALAN 8

- a) Berdasarkan analisa, keupayaan galas cerucuk adalah sebanyak 200kN/cerucuk. Nyatakan berapa bilangan minimum cerucuk diperlukan bagi beban tiang di bawah:

- i) 600 kN
- ii) 1200 kN
- iii) 1900 kN
- iv) 2100 kN

(4 markah)

- b) Di dalam senarai kuantiti terdapat item panjang cerucuk untuk 6 m, 9 m dan 12 m. Nyatakan kombinasi yang sesuai berdasarkan kedalaman berikut:

- i) 6 m
- ii) 12 m
- iii) 14.5 m
- iv) 17 m
- v) 19.5 m
- vi) 23.7 m

(6 markah)

- c) Kirakan keupayaan galas tanggung hujung yang dibenarkan (*end bearing*),  $Q_{b(all)}$  bagi cerucuk dalam **gambar rajah 8** berdasarkan maklumat SPT-N dan jenis tanah yang diberikan.

*Spun pile:* 300mm diameter  
Cerucuk set pada kedalaman 18m

$$Q_{all} = Q_s/FOS_s + Q_b/FOS_b$$

$$Q_s = f_s A_s$$

$$Q_b = f_b A_b$$

$A_s$  = area of shaft

$A_b$  = area of base

$f_s$  = unit shaft resistance

$f_b$  = unit base resistance:-

SAND = 400N

SILT = 250N

CLAY = 200N

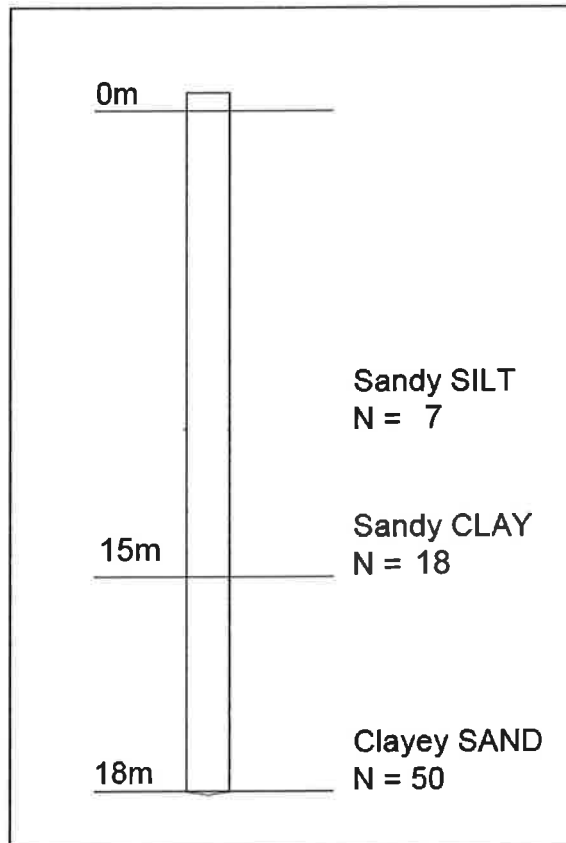
Limiting  $f_b$  = 15,000kN/m<sup>2</sup>

$$FOS_s = 2.0$$

$$FOS_b = 3.0$$



**SOALAN 8 (sambungan)**



**Gambar rajah 8**

(10 markah)

**SOALAN 9**

- a) Berdasarkan Spesifikasi Piawai Untuk Kerja Bangunan JKR 2020, nyatakan **lima (5)** kriteria *unsuitable material*.

(5 markah)

- b) Senaraikan **empat (4)** ujian yang perlu dilaksanakan terhadap tanah yang akan digunakan sebagai bahan tambakan.

(4 markah)

**SOALAN 9 (sambungan)**

- c) Terangkan secara ringkas kaedah pasir (*sand replacement*) bagi menentukan darjah pemadatan tanah.

(11 markah)

**SOALAN 10**

- a) Senaraikan **empat (4)** kaedah untuk menentukan darjah pemadatan tanah di tapak bina.

(4 markah)

- b) Senaraikan **dua (2)** ujian yang boleh dilakukan bagi memastikan bahan tambakan sesuai digunakan untuk kerja-kerja tanah.

(2 markah)

- c) Senaraikan **empat (4)** faktor utama yang mempengaruhi darjah pemadatan tanah di tapak bina.

(4 markah)

- d) Nyatakan dengan jelas **dua (2)** perbezaan terma berikut:

- i) Pemadatan
- ii) Pengukuhan

(4 markah)

- e) Nyatakan darjah pemadatan (*degree of compaction, %*) yang diperlukan bagi bahan berikut berdasarkan kepada JKR *Standard Specification*:

- i) *Cohesive material*
- ii) *Non cohesive material*

(2 markah)

**SOALAN 10 (sambungan)**

- f) Jelaskan **dua (2)** masalah yang akan dihadapi sekiranya pemadatan tidak dapat dilakukan dengan sempurna di tapak bina.

*(4 markah)*

\*\*\*\*\*