

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2023/2024

DCC50212: HYDROLOGY

TARIKH : 12 JUN 2024

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **LIMA BELAS (15)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (2 soalan)

Bahagian B: Subjektif (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : MSMA

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 50 MARKS**BAHAGIAN A : 50 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan subjektif. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

- | | | |
|------|--|-------------------------|
| CLO1 | (a) Explain evaporation and precipitation.
<i>Terangkan penyejatan dan curahan.</i> | [5 marks]
[5 markah] |
| CLO1 | (b) Determine the infiltration rate in cm^3/day for 8 days by using data from Table A1(b) and area is 30 km^2 .
<i>Tentukan kadar penyusupan dalam cm^3/hari selama 8 hari dengan menggunakan data daripada Jadual A1(b) dan luas adalah 30 km^2.</i> | |

Table A1(b) / Jadual A1(b)

Day <i>Hari</i>	Evaporation, E (mm) <i>Penyejatan, E (mm)</i>	Rainfall, P (mm) <i>Hujan, P (mm)</i>	Measured Storage Level (mm) <i>Aras Ukuran (mm)</i>
1	13.5	-	1450
2	0	27.4	
3	20.4	-	
4	0	-	
5	17.6	47.8	
6	25.3	-	
7	0	98.3	
8	12.7	-	1150

[10 marks]

[10 markah]

CLO1

- (c) Pedu Lake with an area of $85 \times 10^6 \text{ m}^2$ had a water elevation of 120 m at beginning of a certain month. In that month, the lake received an inflow of $7.5 \text{ m}^3/\text{s}$ and outflow of $9.5 \text{ m}^3/\text{s}$. The lake also received a rainfall of 0.155 m and the evaporation rate is estimated at 0.06 m. Based on the information, calculate change in storage at the end of the month.

Tasik Pedu dengan keluasan $85 \times 10^6 \text{ m}^2$ mempunyai ketinggian air 120 m pada permulaan bulan tertentu. Pada bulan tersebut, tasik itu menerima aliran masuk sebanyak $7.5 \text{ m}^3/\text{s}$ dan aliran keluar sebanyak $9.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Tasik itu juga menerima hujan sebanyak 0.155 m dan kadar penyejatan dianggarkan sebanyak 0.06 m. Berdasarkan kepada maklumat tersebut, kirakan perubahan storan pada akhir bulan.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO1 (a) Inconsistency would arise in the rainfall data at a rain gauge station if conditions relevant to recording of rainfall at the station undergoes a significant change during the period of recording. Identify **FIVE (5)** factors that influence the inconsistency of the rainfall data.

*Ketidakkonsistenan akan timbul dalam data hujan di stesen tolok hujan jika keadaan yang berkaitan dengan rakaman hujan di stesen mengalami perubahan ketara dalam tempoh rekod. Kenal pasti **LIMA (5)** faktor yang mempengaruhi data hujan yang diperolehi tidak konsisten.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) Isohyetal is one of the methods used to convert point of rainfall values at different rain gauge stations into an average value over the catchment. Calculate the mean areal precipitation using the Isohyetal method base on Table A2(b).

Isohyet ialah salah satu kaedah untuk mendapatkan purata hujan bagi tolok hujan yang berbeza untuk satu kawasan tadahan. Kirakan purata hujan menggunakan kaedah Isohyet berdasarkan Jadual A2(b).

Table A2(b) / Jadual A2(b)

Isohyetal line (cm) <i>Garisan isohyet (cm)</i>	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15
Area between Isohyetal line (km ²) <i>Keluasan antara garisan Isohyet (km²)</i>	85	175	120	128	92

[10 marks]

[10 markah]

CLO1

- (c) Basin shape influences magnitude and timing the peak flow at the basin outlet.
Explain how the size of watershed affect the runoff rate and volume.

Bentuk kawasan tadahan mempengaruhi magnitud dan pemasaan aliran puncak di saluran keluar lembangan. Terangkan bagaimana saiz kawasan tadahan ini mempengaruhi kadar dan isipadu air larian.

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B : 50 MARKS***BAHAGIAN B : 50 MARKAH*****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **TWO (2)** questions only.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan subjektif. Jawab DUA (2) soalan sahaja.

QUESTION 1***SOALAN 1***

CLO2

- (a) Table B1(a) shows a river catchment area of 1250 km^2 . Calculate the ordinates of 6-hour Unit Hydrograph, given the base flow is $150 \text{ m}^3/\text{s}$ and the effective rainfall is 6.3 cm.

Jadual B1(a) menunjukkan satu kawasan tadahan berkeluasan 1250 km^2 . Kirakan ordinat 6-jam Unit Hidrograf, diberi aliran dasar adalah $150 \text{ m}^3/\text{s}$ dan hujan berkesan adalah 6.3 cm.

Table B1(a) / *Jadual B1(a)*

Time (hr) <i>Masa (jam)</i>	Discharge (m^3/s) <i>Kadar alir (m^3/s)</i>
0	150
6	400
12	750
18	980
24	890
30	690
36	480
42	370
48	300
54	150

[7 marks]

[7 markah]

CLO2

- (b) Table B1(b) shows the data for 1-hour Unit Hydrograph. Calculate 3-hour Unit Hydrograph from 1-hour Unit Hydrograph using S-Curve method.

Jadual B1(b) menunjukkan data untuk 1-jam Unit Hidrograf. Kirakan 3-jam Unit Hidrograf daripada 1-jam Unit Hidrograf menggunakan kaedah Lengkung-S.

Table B1(b) / *Jadual B1(b)*

Time (hour) <i>Masa (jam)</i>	1	2	3	4	5	6	7
1-hour UH (m^3/s) <i>1-jam UH (m^3/s)</i>	0	80	255	360	275	90	0

[8 marks]

[8 markah]

CLO2

- (c) Table B1(c) shows the ordinates of 3-hour Unit Hydrograph. Estimate the ordinates of 9-hour Unit Hydrograph by using Superimposition method.

Jadual B1(c) menunjukkan ordinat 3-jam Unit Hidrograf. Anggarkan ordinat untuk 9-jam Unit Hidrograf dengan menggunakan kaedah Tindihan.

Table B1(c) / *Jadual B1(c)*

Time (hour) <i>Masa (jam)</i>	Ordinates of 3-h UH (m^3/s) <i>Ordinat 3-j UH (m^3/s)</i>
0	0
3	12
6	22
9	47
12	63
15	103
18	56
21	35
24	0

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO2

- (a) Table B2(a) shows runoff hydrograph data for a 36 km² catchment area, which is caused by a rainfall event. Given the effective rainfall is 52.9 cm. Determine the ordinate of 3-hour Unit Hydrograph.

Jadual B2(a) menunjukkan data air larian hidrograf untuk kawasan tadahan berkeluasan 36 km² yang terhasil dari satu kejadian hujan. Diberi hujan berkesan adalah 52.9 cm. Tentukan ordinat 3-jam Unit Hidrograf.

Table B2(a) / *Jadual B2(a)*

Time (hr) <i>Masa (jam)</i>	Discharge (m ³ /s) <i>Kadar alir (m³/s)</i>	Base Flow (m ³ /s) <i>Aliran Dasar (m³/s)</i>
0	40	20
3	62	20
6	160	20
9	300	20
12	400	30
15	350	30
18	260	30
21	220	30
24	150	40
27	100	40

[7 marks]

[7 markah]

- CLO2 (b) Table B2(b) shows the data for 2-hour Unit Hydrograph. Calculate 8-hour Unit Hydrograph from 2-hour Unit Hydrograph using S-Curve method.

Jadual B2(b) menunjukkan data untuk 2-jam Unit Hidrograf. Kirakan 8-jam Unit Hidrograf daripada 2-jam Unit Hidrograf menggunakan kaedah Lengkung-S.

Table B2(b) / Jadual B2(b)

Time (hour) <i>Masa (jam)</i>	2	4	6	8	10	12	14
2-hour UH (m^3/s) <i>2-jam UH (m^3/s)</i>	0	80	150	130	90	100	0

[8 marks]

[8 markah]

- CLO2 (c) The Superimposition method curve is used to convert the Unit Hydrograph ordinate for different T storm periods, whether T is smaller or larger than the original T. The ordinates of a 1-hour Unit Hydrograph for a catchment area at Sungai Behrang are given in Table B2(c). Calculate the ordinates of the 3-hour Unit Hydrograph using Superimposition method.

Kaedah Tindihan digunakan untuk menukar ordinat Unit Hidrograf untuk tempoh ribut T yang berbeza, sama ada T lebih kecil atau lebih besar daripada T asal. Ordinat 1-jam Unit Hidrograf untuk kawasan tadahan di Sungai Behrang diberikan dalam Jadual B2(c). Kirakan ordinat bagi 3-jam Unit Hidrograf menggunakan kaedah Tindihan.

Table B2(c) / *Jadual B2(c)*

Time (hour) <i>Masa (jam)</i>	Ordinates 1-h UH (ft ³ /s) <i>Ordinat 1-j UH (ft³/s)</i>
0	0
1	20
2	45
3	95
4	75
5	55
6	35
7	15
8	0

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

Table B3 shows the catchment data for an urban area in Alor Setar. A 0.35 m depth and 0.60 m width concrete smooth finish lined drain will be built in that area to accommodate the stormwater for 20 years Average Recurrence Interval (ARI).

Jadual B3(a) menunjukkan data kawasan tadahan kawasan maju di Alor Setar. Longkang konkrit kemas licin bersaiz 0.35 m dalam dan 0.60 m lebar akan dibina di kawasan tersebut bagi menampung aliran ribut hujan untuk purata kiraan kala kembali (ARI) 20 tahun.

Table B3 / *Jadual B3*

Data <i>Data</i>	Sub Catchment A <i>Sub Tadahan A</i>	Sub Catchment B <i>Sub Tadahan B</i>
Drainage type <i>Jenis saliran</i>	Major system <i>Sistem major</i>	Minor system <i>Sistem minor</i>
Land use (Developed area) (ha) <i>Guna tanah (Keluasan kawasan dibangunkan) (ha)</i>	Commercial <i>Komersil</i> 25	Apartment <i>Pangsapuri</i> 15.45
Land use (Undeveloped area) (ha) <i>Guna tanah (Keluasan kawasan belum dibangunkan) (ha)</i>	Average grass surface <i>Permukaan berumput</i> 75	Bare soil <i>Tanah kosong</i> 10.22
Length of overland flow (m) <i>Panjang aliran atas permukaan (m)</i>	45	52
Land slope (%) <i>Kecerunan tanah (%)</i>	3.5	12.9
Length of drain (m) <i>Panjang longkang (m)</i>	80	127
Drain slope (%) <i>Kecerunan longkang (%)</i>	5/350	3/450

- CLO2 (a) Calculate time of concentration, t_c for Sub Catchment A.
Kirakan masa penumpuan, t_c untuk Sub Tadahan A.
[7 marks]
[7 markah]
- CLO2 (b) Calculate peak discharge, Q_P for Sub Catchment A.
Kirakan kadar alir puncak, Q_P untuk Sub Tadahan A.
[8 marks]
[8 markah]
- CLO2 (c) Calculate peak discharge, Q_P for Sub Catchment B. Given overland flow time, t_o = 6.59 min.
Kirakan kadar alir puncak, Q_P untuk Sub Tadahan B. Diberi masa aliran atas permukaan, t_o = 6.59 min.
[10 marks]
[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

One commercial area with 10 hectares is developed in Ladang Kekayaan at Johor. Major drainage system is built to avoid flood using concrete rough finish lined drain. Assume that length of overland flow is 100 m, length of drain is 350 m with drain slope 5/350 and hydraulic radius is 0.1875. Average land slope for that area is 1 % and land use for undeveloped area is 3 hectares with poor grass surface.

Satu kawasan komersial seluas 10 hektar dibangunkan di Ladang Kekayaan di Johor. Sistem saliran major dibina untuk mengelakkan banjir menggunakan longkang bergaris kasar. Andaikan panjang aliran atas permukaan adalah 100 m, panjang longkang adalah 350 m dengan kecerunan 5/350 dan jejari hidraulik adalah 0.1875. Purata kecerunan tanah bagi kawasan tersebut adalah 1 % dan keluasan guna tanah bagi kawasan yang belum dibangunkan adalah 3 hektar dengan permukaan rumput yang buruk.

CLO2

- (a) Calculate time of concentration, t_c .

Kirakan masa penumpuan, t_c .

[7 marks]

[7 markah]

CLO2

- (b) Calculate peak discharge, Q_P .

Kirakan kadar alir puncak, Q_P .

[8 marks]

[8 markah]

CLO2

- (c) Table B4(c) shows the data for a catchment in Kuala Selangor, Selangor. Calculate peak discharge by using Time Area Hydrograph method for the catchment.

Jadual B4(c) menunjukkan data untuk kawasan tadahan di Kuala Selangor, Selangor. Kirakan kadar alir puncak dengan menggunakan kaedah Luas Masa Hidrograf untuk kawasan tadahan tersebut.

Table B4(c) / *Jadual B4(c)*

Area (m ²) <i>Luas (m²)</i>	Time (min) <i>Masa (min)</i>	Rainfall Excess (m) <i>Hujan Lebihan (m)</i>
0	0	0
67307.14	5	0.00512
120086.51	10	0.00604
347376.24	15	0.02287
323826.54	20	0.00857
242798.73	25	0.00726
68604.84	30	0.00616

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT