

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 : 2024/2025

DCC50212 : HYDROLOGY

TARIKH : 11 MEI 2025

MASA : 11.30 PAGI – 1.30 PETANG (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 a catchment area and a river basin.
Terangkan kawasan tadahan dan lembangan sungai.
[5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) A reservoir has an average surface area of 20 km². In the month of June (30 days per month), the mean rate of inflow is 10 m³/s. Mean outflow is 15 m³/s, rainfall is 0.1 m and change of storage is 16 x 10⁶ m³. Assuming surface losses to be 0.018 m, calculate the evaporation.
Sebuah takungan mempunyai purata luas permukaan 20 km². Pada bulan Jun (30 hari sebulan), purata kadar aliran masuk ialah 10 m³/s. Purata kadar aliran keluar ialah 15 m³/s, hujan ialah 0.1 m dan perubahan simpanan ialah 16 x 10⁶ m³. Dengan menganggarkan kehilangan permukaan ialah 0.018 m, kirakan penyejatan.
[10 marks]
[10 markah]

- CLO1 (c) Disruption of the natural water cycle leads to several changes, including increased volume and velocity of runoff. Explain **FIVE (5)** impacts of relationships between impervious man-made surfaces (asphalt, concrete, rooftops) and surface runoff.

*Gangguan kitaran air semula jadi membawa kepada beberapa perubahan, termasuk peningkatan isipadu dan halaju air larian. Terangkan **LIMA (5)** impak hubungan antara permukaan buatan manusia yang tidak telap (asfalt, konkrit, bumbung) dan air larian permukaan.*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) The factors influencing rainfall-runoff generation can be categorized into watershed and rainfall characteristics. Explain **TWO (2)** rainfall characteristics.

*Faktor-faktor yang mempengaruhi penjanaan air larian-hujan boleh dikategorikan ciri-ciri hujan dan kawasan tadahan. Terangkan **DUA (2)** ciri-ciri hujan.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) There are five rain gauges located throughout a watershed. During a storm event, four of the rain gauges were working and collected the rainfall data given in Table A2(b) along with the annual average precipitation for each rain gauge. Determine the missing rainfall using the Quadrant method.

Terdapat lima tolok hujan yang terletak di seluruh kawasan tadahan air. Semasa kejadian ribut, empat daripada tolok hujan telah berfungsi dan mengumpul data hujan yang diberikan dalam Jadual A2(b) beserta dengan purata hujan tahunan bagi setiap tolok hujan. Tentukan jumlah hujan yang hilang menggunakan kaedah Empat Suku.

Table A2(b) / Jadual A2(b)

Station <i>Stesen</i>	Rainfall (mm) <i>Hujan (mm)</i>	Annual Rainfall (mm) <i>Hujan Tahunan (mm)</i>	X (m)	Y (m)	Area (m ²) <i>Luas (m²)</i>
A	40	600	5	30	1500
B	32	580	20	-25	2000
C	52	658	-34	-40	830
D	-	626	0	0	500
E	60	690	-50	10	1200

[10 marks]

[10 markah]

- CLO1 (c) Human activities related to urban development are one of the factors influencing the rate and volume of surface runoff. Explain **FIVE (5)** causes of how urban development contribute to the increase in surface runoff volume and rate.

*Aktiviti manusia yang berkaitan dengan pembangunan bandar adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kadar dan isipadu aliran larian permukaan. Terangkan **LIMA (5)** penyebab bagaimana pembangunan bandar menyumbang kepada peningkatan jumlah dan kadar larian air permukaan.*

[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.

ARAHAN:

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO2 (a) Table B1(a) shows the hydrograph of flow from the catchment area due to 4 hours rainfall. Calculate the ordinates of the 4-hour Unit Hydrograph for this catchment. Given the effective rainfall is 40 mm.

Jadual B1(a) menunjukkan hidrograf sungai di suatu kawasan tadahan berikutan hujan yang terhasil selama 4 jam. Kirakan ordinat 4-jam Unit Hidrograf. Diberi hujan berkesan ialah 40 mm.

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

Time (hour) <i>Masa (jam)</i>	Direct Runoff (m ³ /s) <i>Air Larian Permukaan (m³/s)</i>
0	30
4	60
8	70
12	100
16	120
20	180
24	200
28	220
32	260
36	250
40	230

Time (hour) <i>Masa (jam)</i>	Direct Runoff (m ³ /s) <i>Air Larian Permukaan (m³/s)</i>
44	220
48	200
52	180
56	160
60	140
64	100
68	60
72	20
76	20

[7 marks]

[7 markah]

- CLO2 (b) Table B1(b) shows the discharge for Sungai Oya with a $150 \times 10^6 \text{ m}^2$ area. If the base flow is $40 \text{ m}^3/\text{s}$, calculate the 2-hour Unit Hydrograph ordinates for Sungai Oya catchment.

Jadual B1(b) menunjukkan kadir alir bagi Sungai Oya yang berkeluasan 150 km^2 . Jika aliran dasar ialah $40 \text{ m}^3/\text{s}$, kirakan ordinat 2-jam Unit Hidrograf bagi tadahan Sungai Oya.

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

Time (hour) <i>Masa (jam)</i>	Discharge (m ³ /s) <i>Kadar Alir (m³/s)</i>
0	40
2	90
4	120
6	140
8	160
10	100
12	80
14	40

[8 marks]

[8 markah]

- CLO2 (c) Table B1(c) shows the ordinate of 2-hour Unit Hydrograph for Sungai Misan. Estimate the ordinate 4-hour Unit Hydrograph by using the S-Curve method.
Jadual B1(c) menunjukkan ordinat 2-jam Unit Hidrograf bagi Sungai Misan. Anggarkan ordinat 4-jam Unit Hidrograf menggunakan kaedah Lengkung-S.

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

Time (hour) <i>Masa (jam)</i>	2-hour UH (m^3/s) <i>2-jam UH (m^3/s)</i>
0	0
2	35
4	90
6	140
8	180
10	150
12	105
14	70
16	40
18	10
20	5
22	0

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO2

- (a) Table B2(a) shows the stream flow data for Sungai Penat which was produced by a storm for a 3-hour duration. The catchment area is $150 \times 10^6 \text{ m}^2$. If the base flow is $30 \text{ m}^3/\text{s}$, determine the ordinates of the 3-hour Unit Hydrograph.

Jadual B2(a) menunjukkan data aliran sungai bagi Sungai Penat yang dihasilkan oleh kejadian hujan bertempoh 3 jam. Luas kawasan tadahan ialah $150 \times 10^6 \text{ m}^2$. Jika aliran dasar ialah $30 \text{ m}^3/\text{s}$, tentukan ordinat 3-jam Unit Hidrograf.

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

Time (hour) <i>Masa (jam)</i>	Discharge (m^3/s) <i>Kadar Alir (m^3/s)</i>
0	30
3	90
6	120
12	180
15	150
18	100
21	60
24	30

[7 marks]

[7 markah]

- CLO2 (b) Table B2(b) shows the hydrographs of flow from a catchment area of 500 km² due to a 6-hour rainfall. Calculate the 6-hour Unit Hydrograph ordinates for this catchment.

Jadual B2(b) menunjukkan hidrograf sungai di suatu kawasan tadahan seluas 500 km² berikutan hujan yang berlaku selama 6 jam. Kirakan ordinat 6-jam Unit Hidrograf bagi kawasan tadahan tersebut.

Table B2(b) / *Jadual B2(b)*

Time (hour) <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	20	20
6	60	30
12	100	40
18	140	40
24	180	40
30	160	30
36	80	20
42	20	20

[8 marks]

[8 markah]

- CLO2 (c) Table B2(c) shows the data for the 6-hour Unit Hydrograph. Estimate the 12-hour Unit Hydrograph from 6-hour Unit Hydrograph using Superposition Method.

Jadual B2(c) menunjukkan data untuk 6-jam Unit Hidrograf. Anggarkan 12-jam Unit Hidrograf daripada 6-jam Unit Hidrograf menggunakan kaedah Tindihan.

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

Time (hour) <i>Masa (jam)</i>	6h-UH (m^3/s) <i>6 jam-UH (m^3/s)</i>
0	0
6	20
12	60
18	150
24	120
30	180
36	150
42	80
48	40
54	20
60	10
66	0

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO2

- (a) The data of a developed area in Kuching, Sarawak is shown in Table B3(a). Calculate the peak discharge for the Post Development in a 2-year, 5-year and 10-year Average Recurrence Interval (ARI) Design.

Sebuah kawasan membangun di Kuching, Sarawak mempunyai data seperti ditunjukkan dalam Jadual B3(a). Kirakan kadar alir puncak bagi Pasca-Pembangunan dalam 2-tahun, 5-tahun dan 10-tahun rekabentuk purata kiraan kala kembali (ARI).

Table B3(a) / *Jadual B3(a)*

Data <i>Data</i>	Post Development <i>Pasca Pembangunan</i>		
Design ARI (year) <i>Reka Bentuk ARI (tahun)</i>	2	5	10
Land Use <i>Kegunaan Tanah</i>	Industrial <i>Industri</i>	Industrial <i>Industri</i>	Industrial <i>Industri</i>
Rainfall Intensity, I (mm/hr) <i>Intensiti Hujan, I (mm/jam)</i>	86.02	102.19	116.42
Catchment Area (ha) <i>Luas Tadahan (ha)</i>	7.85	7.85	7.85

[7 marks]

[7 markah]

CLO2

- (b) Table B3(b) shows the characteristics of the sub catchment for the JPS Teluk Intan station. By using the Rasional method, calculate the time of concentration, t_c .

Jadual B3(b) menunjukkan ciri sub tadahan bagi stesen JPS Teluk Intan.

Dengan menggunakan kaedah Rasional, kirakan masa penumpuan, t_c .

Table B3(b) / *Jadual B3(b)*

Data <i>Data</i>	Sub Catchment: JPS Teluk Intan <i>Sub Tadahan: JPS Teluk Intan</i>
Drainage System <i>Sistem Saliran</i>	Minor <i>Minor</i>
Land Use (ha) <i>Guna Tanah (ha)</i>	3.87 ha Residential Area (Bungalow) <i>3.87 ha Kawasan Perumahan(Banglo)</i>
Land Surface <i>Permukaan Tanah</i>	Paved <i>Berturap</i>
Land Slope (%) <i>Kecerunan Tanah (%)</i>	3.74
Land of Overland Flow (m) <i>Panjang Aliran Pemukaan (m)</i>	53.5
Drain Type <i>Jenis Longkang</i>	Concrete Lined Drain (Smooth Finish) <i>Longkang Konkrit (Kemasan Licin)</i>
Length of Drain (m) <i>Panjang Longkang (m)</i>	200
Hydraulic Radius (m) <i>Jejari Hidraulik (m)</i>	0.134
Drain Slope (m/m) <i>Cerun Longkang (m/m)</i>	0.02

[8 marks]

[8 markah]

CLO2

- (c) Based on the time of concentration, t_c from Question 3(b), estimate the peak discharge, Q_p .

Berdasarkan masa penumpuan, t_c dalam Soalan 3(b), anggarkan kadar alir puncak, Q_p .

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

The data of an urban area located in Kuala Lumpur is shown in Table B4, focusing on two parameters which are total rainfall and loss rate at 15 minutes and 30 minutes of storm duration.

Sebuah kawasan bandar terletak di Kuala Lumpur mempunyai data seperti di Jadual B4 yang berfokuskan kepada dua parameter iaitu jumlah hujan dan kadar kehilangan pada 15 minit dan 30 minit tempoh ribut.

Table B4 / Jadual B4

Data <i>Data</i>	Region 5: Urban Area (Kuala Lumpur) <i>Wilayah 5: Kawasan Bandar (Kuala Lumpur)</i>	
	15 minutes storm duration <i>15 minit tempoh ribut</i>	30 minutes storm duration <i>30 minit tempoh ribut</i>
Total Rainfall <i>Jumlah Hujan</i>	79.68 mm	87.09 mm
Loss Rate <i>Kadar Kehilangan</i>	2.5 mm	1.5 mm

- CLO2 (a) Calculate the rainfall excess for 15 minutes of storm duration.

Kirakan lebihan hujan pada 15 minit tempoh ribut.

[7 marks]

[7 markah]

- CLO2 (b) Calculate the rainfall excess for 30 minutes of storm duration.

Kirakan lebihan hujan pada 30 minit tempoh ribut.

[8 marks]

[8 markah]

CLO2

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

Jadual B4(c) menunjukkan data untuk kawasan tadahan di Ibu Pejabat JPS, Kuala Lumpur. Kirakan kadar alir puncak dengan menggunakan kaedah Luas Masa.

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

ID	Isochrones <i>Isokron</i>	Area (m ²) <i>Luas (m²)</i>	Rainfall excess (mm) <i>Lebih hujan (mm)</i>
A1	0-5	101010	5.23
A2	5-10	101010	10.33
A3	10-15	101010	29.37
A4	15-20	202020	10.57
A5	20-25	202020	5.95
A6	25>	202020	3.24

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT