



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 : 2025/2026

DCB40172 : ENVIRONMENTAL SCIENCE IN BUILDING

TARIKH : 05 MEI 2026

MASA : 2.30 PETANG - 4.30 PETANG (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **SEBELAS (11)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (2 soalan)

Bahagian B: Subjektif (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

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**

CLO2

- a) A window measuring $4.5 \text{ m} \times 2.75 \text{ m}$ has an average U-value, including the frame, of $8.5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Identify the rate of fabric heat loss through this window when the inside comfort temperature is 30°C and the outside air temperature is 10°C .

Tingkap berukuran $4.5 \text{ m} \times 2.75 \text{ m}$ mempunyai purata nilai U, termasuk bingkai, $8.5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Kenalpasti kadar kehilangan haba fabrik melalui tingkap ini apabila suhu keselesaan dalam ialah 30°C dan suhu udara luar ialah 10°C .

[5 marks]

[5 markah]

CLO2

- b) A sport pavilion has internal dimensions of $11 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ high. 20% of the wall area is glazed and the doors have a total area of 6 m^2 . The U-values in $\text{W/m}^2 \text{ K}$ are: walls 1.6, windows 5.5, doors 2.5, roof 1.5, floor 0.8. The inside air temperature is maintained at 18°C when the outside air temperature is -2°C . There are four air changes per hour, and the volumetric specific heat capacity of air is $1300 \text{ J/m}^3 \text{ K}$. Estimate the net rate of heat loss from this building.

Sebuah pentas sukan mempunyai dimensi dalaman $11\text{ m} \times 4\text{ m} \times 3\text{ m}$ tinggi. 20% daripada kawasan dinding berkaca dan pintu mempunyai keluasan keseluruhan 6 m^2 . Nilai - U dalam W/m K ialah: dinding 1.6, tingkap 5.5, pintu 2.5, bumbung 1.5, lantai 0.8. Suhu udara dalam dikekalkan pada 18°C apabila suhu udara luar ialah -2°C . Terdapat empat perubahan udara setiap jam dan kapasiti haba tentu isipadu udara ialah $1300\text{ J/m}^3\text{ K}$. Anggarkan kadar bersih kehilangan haba daripada bangunan ini.

[8 marks]

[8 markah]

- CLO 2 c) Calculate the total heat loss for the sport pavilion in QUESTION 1(b).
Kira kehilangan haba bagi pentas sukan dalam SOALAN 1(b).

[12 marks]

[12 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO2 a) Visualize heat transfer from hot objects to cooler objects.
Gambarkan perpindahan haba dari objek panas ke objek sejuk.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 b) A certain uninsulated cavity wall has a U-value of $0.95\text{ W/m}^2\text{ K}$. If an insulation board is added to the construction, estimate the minimum thickness of the board - required to reduce the U-value to $0.40\text{ W/m}^2\text{ K}$. The thermal conductivity of the insulation board is 0.035 W/m K .

Dinding rongga tidak bertebat tertentu mempunyai nilai U $0.95 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Jika papan penekat ditambah kepada pembinaan, anggarkan ketebalan minimum papan ini diperlukan untuk mengurangkan nilai U $0.40 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Diberi bahawa kekonduksian terma papan penekat ialah 0.035 W/m K .

[8 marks]

[8 markah]

CLO2

- c) A research team in a building engineering laboratory is conducting a study on heat transfer and thermal performance of buildings. The study evaluates several factors that influence indoor thermal conditions, including heat generated by occupants, heat transfer through building walls, and heat absorption by construction materials such as aluminium. Based on this situation, answer all the question below.

Sebuah pasukan penyelidikan di makmal kejuruteraan bangunan sedang menjalankan kajian tentang pemindahan haba dan prestasi haba dalam bangunan. Kajian ini menilai beberapa faktor yang mempengaruhi keadaan haba dalaman, termasuk haba yang dihasilkan oleh penghuni, pemindahan haba melalui dinding bangunan dan penyerapan haba oleh bahan binaan seperti aluminium. Berdasarkan situasi ini, jawab semua soalan di bawah.

- i. An office has 20 workers and a room temperature of 24°C . The latent heat is 65W and the sensible heat is 55W . Calculate the total heat produced in the office if the total working hours are 9 hours.

Sebuah pejabat dengan 20 orang pekerja mempunyai suhu bilik 24°C . Haba pendam ialah 65W dan haba deria ialah 55W . Kira jumlah haba yang terhasil di dalam pejabat tersebut jika jumlah jam bekerja ialah 9 jam.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. A brick wall with $10\text{ m} \times 5\text{ m}$ of measurement and the thickness of 125 mm have a thermal transmittance of 2.0. The outside temperature is 31°C and the inside temperature is 23°C . Calculate the total thermal conductivity of the wall.

Sebuah dinding bata dengan saiz $10\text{ m} \times 5\text{ m}$ dan ketebalan 125 mm mempunyai pemindahan haba 2.0. Suhu luar ialah 31°C dan suhu dalam ialah 23°C . Kira jumlah pengaliran haba pada dinding tersebut.

[4 marks]

[4 markah]

- iii. A block of aluminium with a mass of 2kg is heated. The temperature increases from 25°C to 80°C . The specific heat capacity of aluminium is $900\text{ J/kg}^\circ\text{C}$. Calculate the amount of heat energy absorbed by the aluminium block.

Sebongkah aluminium berjisim 2kg dipanaskan. Suhu meningkat dari 25°C kepada 80°C . Muatan haba tentu aluminium ialah $900\text{ J/kg}^\circ\text{C}$. Kirakan jumlah tenaga haba yang diserap oleh bongkah aluminium itu.

[4 marks]

[4 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**

CLO1

- a) Energy comes from two main sources. Describe renewable energy and non-renewable energy.

Tenaga terhasil daripada dua sumber utama. Huraikan tenaga boleh diperbaharui dan tenaga yang tidak boleh diperbaharui.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- b) In an unmanaged building, leaving lights and air conditioning ON can lead to high energy consumption. Explain **THREE (3)** importance of energy management in buildings.

Dalam bangunan yang tiada pengurusan, penggunaan lampu dan penghawa dingin sentiasa dihidupkan, menyebabkan penggunaan tenaga yang tinggi. Terangkan TIGA (3) kepentingan pengurusan tenaga dalam bangunan.

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

- c) A town located near a river is planning to produce renewable energy to reduce dependence on fossil fuels. A team of engineers propose to build a small hydroelectric power station. Determine how to generate electricity from hydro energy.

Sebuah bandar yang terletak berhampiran sungai sedang merancang untuk menghasilkan tenaga boleh diperbaharui bagi mengurangkan kebergantungan kepada bahan api fosil. Sekumpulan jurutera mencadangkan pembinaan sebuah stesen janakuasa hidroelektrik kecil. Tentukan cara menjana elektrik daripada tenaga hidro.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

- a) Air quality is important for the environment for both building's outdoor and indoor. Insufficient air quality contributes to Sick Building Syndrome (SBS). Describe Sick Building Syndrome (SBS).

Kualiti udara amat penting untuk alam sekitar bagi luar dan dalam bangunan. Kualiti udara yang tidak sesuai menyumbang kepada Sindrom Bangunan Sakit (SBS). Huraikan mengenai Sindrom Bangunan Sakit (SBS).

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- b) A 20 years old building has been identified as having Sick Building Syndrome (SBS) problem. As a facility manager, explain **THREE (3)** causes of Sick Building Syndrome (SBS) that occur in the building.

*Sebuah bangunan berusia 20 tahun, telah dikenalpasti mengalami masa Sindrom Bangunan Sakit (SBS). Sebagai seorang pengurus fasiliti, terangkan **TIGA (3)** penyebab Sindrom Bangunan Sakit (SBS) yang berlaku di dalam bangunan tersebut.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

- c) During the rainy season, residents in a multi-storey office building notice that the lower floors feel cooler while the upper floors become noticeably warmer. When doors at the ground floor are opened, air seems to rush into the building, while warm air is felt escaping through openings near the roof. Building engineers explained that this phenomenon is caused by the stack effect. By using suitable sketches, interpret the stack effect.

Semasa musim hujan, penduduk di bangunan pejabat bertingkat mendapati bahawa tingkat bawah terasa lebih sejuk manakala tingkat atas menjadi lebih panas. Apabila pintu di tingkat bawah dibuka, udara seolah-olah masuk ke dalam bangunan, manakala udara panas dirasai keluar melalui bukaan berhampiran bumbung. Jurutera bangunan menjelaskan bahawa fenomena ini disebabkan oleh kesan tingkat. Dengan menggunakan lakaran yang sesuai, tafsirkan kesan tingkat.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO1

- a) Identify **SIX (6)** aspects of choosing materials for the thermal insulation of buildings.

*Kenalpasti **ENAM (6)** aspek dalam memilih bahan untuk penebat haba pada bangunan.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- b) During a cold and windy evening, occupants inside an office building notice that the indoor temperature drops quickly even though the heating system is operating. Cold air is felt near the windows and doors, and some walls feel noticeably cooler than others. The building manager suspects that several building design and construction factors may be allowing heat to escape from the building. Explain **THREE (3)** factors that contribute to heat loss from the building.

*Semasa waktu petang yang sejuk dan berangin, penghuni di dalam bangunan pejabat mendapati suhu dalaman menurun dengan cepat walaupun sistem pemanasan beroperasi. Udara sejuk dirasai berhampiran tingkap dan pintu, dan sesetengah dinding terasa lebih sejuk berbanding yang lain. Pengurus bangunan mengesyaki bahawa beberapa faktor reka bentuk dan pembinaan bangunan mungkin membenarkan haba keluar dari bangunan. Terangkan **TIGA (3)** faktor yang menyumbang kepada kehilangan haba dari bangunan.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

- c) During a camping trip, people sit around a campfire to keep warm and they are feeling heat from the flame. The situation happens because of heat transfer. By using the suitable sketches, explain the process of the heat transfer.

Semasa perkhemahan, orang ramai duduk di sekeliling unggun api untuk memanaskan badan dan mereka merasai haba daripada nyalaan api tersebut. Situasi ini berlaku disebabkan oleh pemindahan haba. Dengan menggunakan lakaran yang sesuai, terangkan proses pemindahan haba.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

CLO1

- a) The construction industry is one of the major contributors to energy consumption and environmental impact. To encourage sustainable development, many countries have introduced green building rating systems. In Malaysia, the Green Building Index (GBI) was developed to promote environmentally responsible and resource-efficient buildings. Explain the concept of Green Building Index (GBI).

Industri pembinaan merupakan salah satu penyumbang utama kepada penggunaan tenaga dan impak alam sekitar. Bagi menggalakkan pembangunan mampan, banyak negara telah memperkenalkan sistem penarafan bangunan hijau. Di Malaysia, Indeks Bangunan Hijau (GBI) telah dibangunkan untuk menggalakkan bangunan yang bertanggungjawab terhadap alam sekitar dan cekap sumber. Terangkan konsep Indeks Bangunan Hijau (GBI).

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- b) A developer plans to construct a new office building in Kuala Lumpur. The project team aims to reduce electricity consumption, improve indoor air quality, and minimize the environmental impact of the building. Therefore, they decide to adopt sustainable building practices. Explain **THREE (3)** importance of sustainable building.

*Seorang pemaju merancang untuk membina sebuah bangunan pejabat baharu di Kuala Lumpur. Pasukan projek ini mensasarkan untuk mengurangkan penggunaan elektrik, meningkatkan kualiti udara dalaman dan meminimumkan impak alam sekitar terhadap bangunan tersebut. Oleh itu, mereka memutuskan untuk menerima pakai amalan bangunan lestari. Terangkan **TIGA (3)** kepentingan bangunan lestari.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

- c) A new township development project in Malaysia plans to incorporate solar energy systems, energy-efficient buildings, and effective waste management practices. The developer intends to adopt green technology solutions to reduce environmental impact and improve the quality of life for residents. Explain **FIVE (5)** importance of green technology development in Malaysia.

*Satu projek pembangunan perbandaran baharu di Malaysia merancang untuk menggabungkan sistem tenaga solar, bangunan cekap tenaga dan amalan pengurusan sisa yang berkesan. Pemaju berhasrat untuk menerima pakai penyelesaian teknologi hijau bagi mengurangkan impak alam sekitar dan meningkatkan kualiti hidup penduduk. Terangkan **LIMA (5)** kepentingan pembangunan teknologi hijau di Malaysia.*

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT