

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 I : 2023/2024

DCB40172: ENVIRONMENTAL SCIENCE IN BUILDING

TARIKH : 27 DISEMBER 2023

MASA : 2.30 PM – 4.30 PM (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **EMPAT BELAS (14)** 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)

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

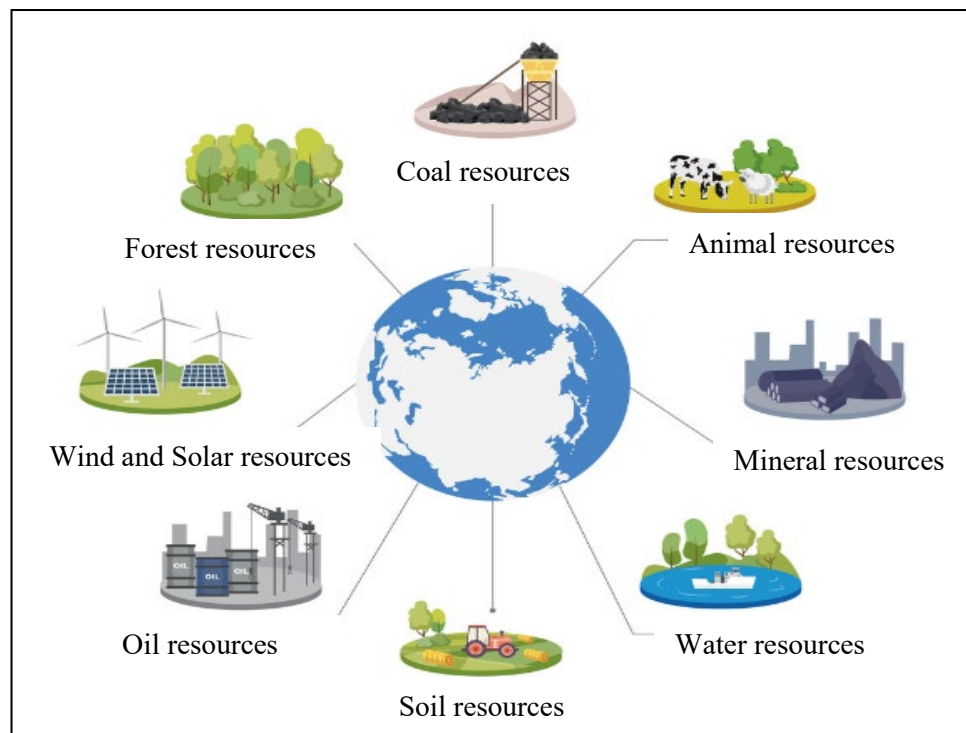


Figure A1(a): Example of Energy Sources

Rajah A1(a): Contoh Sumber-sumber Tenaga

- CLO1 (a) Figure A1(a) shows an example of energy sources which is renewable and non-renewable energy. Based on Figure A1(a), list **FIVE (5)** types of renewable energy.

*Rajah A1(a) menunjukkan contoh sumber-sumber tenaga iaitu tenaga yang boleh diperbaharui dan tidak boleh diperbaharui. Berdasarkan Rajah A1(a), senaraikan **LIMA (5)** jenis tenaga yang boleh diperbaharui.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) By referring to Figure A1(a), compare **FIVE (5)** criteria of renewable energy and non-renewable energy.

*Merujuk Rajah A1(a), bandingkan **LIMA (5)** kriteria bagi tenaga yang boleh diperbaharui dan tenaga yang tidak boleh diperbaharui.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1

- (c)

Moisture in a building directly affects an occupant's thermal comfort and health and induces corrosion of the building. In a warm and wet climate, the most serious problems for a building caused by moisture are the ones arising from condensation. Condensation occurs when the water vapor pressure, at a certain point, exceeds the corresponding saturation vapor pressure for the temperature at that point and is classified into surface condensation and concealed condensation.

Cho, W.; Iwamoto, S. & Kato, S (2016)

Kelembapan dalam bangunan secara langsung memberi kesan kepada keselesaan termal dan kesihatan penghuni serta menyebabkan pengaratian dalam bangunan. Dalam iklim panas dan lembap, masalah paling serius bagi bangunan yang disebabkan oleh kelembapan ialah masalah yang timbul daripada pemeluwapan. Pemeluwapan berlaku apabila tekanan wap air, pada titik tertentu, melebihi tekanan wap tepu yang sepadan untuk suhu pada titik itu dan dikelaskan kepada pemeluwapan permukaan dan pemeluwapan tersembunyi.

Cho, W.; Iwamoto, S. & Kato, S (2016)

Statement A1(c): Moisture Problem in Building

Penyataan A1(c): Masalah Kelembapan dalam Bangunan

By referring to Statement A1(c), moisture problems are common in every building. Excessive condensation inside a building is indicative of a much bigger moisture issue, as it can be the result of several underlying causes. As property owner, explain **FIVE (5)** ways to reduce condensation in the building. *Merujuk kepada Pernyataan A1(c), masalah lembapan biasanya berlaku di setiap bangunan. Pemeluwapan yang berlebihan di dalam bangunan*

menunjukkan isu lembapan yang lebih besar, kerana ia boleh disebabkan oleh beberapa punca asas. Sebagai pemilik kediaman, jelaskan **LIMA (5)** cara untuk mengurangkan pemeluwapan dalam bangunan.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO2 (a) A building with a volume of 30 m^3 has an inside temperature of $18 \text{ }^\circ\text{C}$ while the outside air temperature is $6 \text{ }^\circ\text{C}$. The volumetric specific heat capacity of the air is taken as $1300 \text{ J/m}^3\text{K}$. There are 1.5 air changes per hour. Identify the ventilation heat loss under the above conditions.

Sebuah bangunan dengan isipadu 30 m^3 mempunyai suhu dalam $18 \text{ }^\circ\text{C}$ manakala suhu udara luar ialah $6 \text{ }^\circ\text{C}$. Muatan haba tentu isipadu udara diambil sebagai $1300 \text{ J/m}^3\text{K}$. Terdapat 1.5 pertukaran udara setiap jam. Kenal pasti kehilangan haba pengudaraan bagi keadaan di atas.

[5 marks]

[5 markah]

CLO2

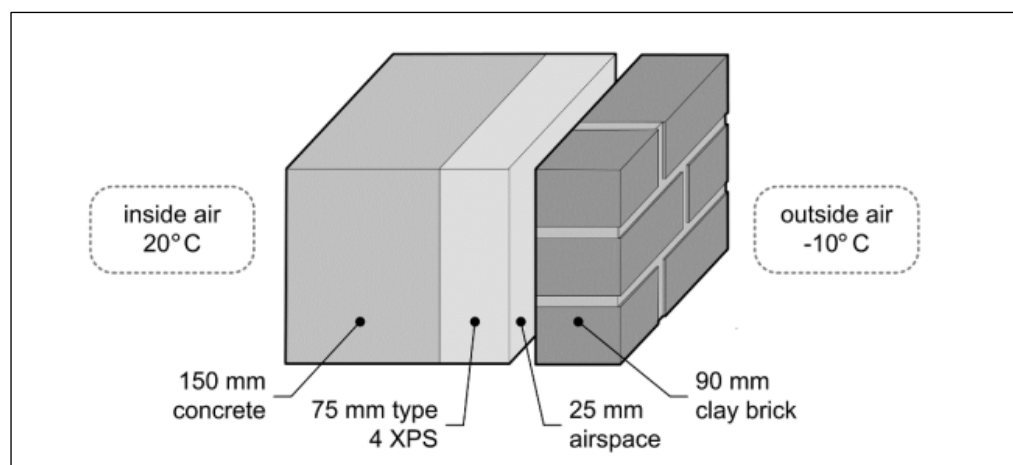


Figure A2(b): Cross Section of Office Wall

Rajah A2(b): Keratan Rentas Dinding Pejabat

Figure A2(b) shows the cross section of an office wall layer with the outside air temperature of -10°C and the inside air temperature is 20°C . Given the surface

resistance for the outside and inside walls are $0.029 \text{ m}^2\text{°C/W}$ and $0.120 \text{ m}^2\text{°C/W}$. Meanwhile, air space resistance is $0.17 \text{ m}^2\text{°C/W}$. Estimate the total thermal resistance (R) and overall heat transfer coefficient (U) of the wall shown above. Use conductivity values for concrete $1.8 \text{ W/m}^2\text{°C}$, Type 4 XPS, $0.029 \text{ W/m}^2\text{°C}$ and clay brick, $1.3 \text{ W/m}^2\text{°C}$.

Rajah A2(b) menunjukkan keratan rentas dinding pejabat dengan suhu udara luar ialah -10 °C dan suhu udara dalam ialah 20 °C . Rintangan permukaan yang diberi untuk dinding luar dan dalam ialah $0.029 \text{ m}^2 \text{ °C/W}$ dan $0.120 \text{ m}^2 \text{ °C/W}$. Manakala, rintangan ruang udara ialah $0.17 \text{ m}^2 \text{ °C/W}$. Anggarkan jumlah rintangan haba (R) dan pekali pemindahan haba keseluruhan (U) dinding yang ditunjukkan di atas. Gunakan nilai kekonduksian untuk konkrit $1.8 \text{ W/m}^2\text{°C}$, Jenis 4 XPS, $0.029 \text{ W/m}^2\text{°C}$ dan bata tanah liat, $1.3 \text{ W/m}^2\text{°C}$.

[10 marks]

[10 markah]

CLO2

(b)

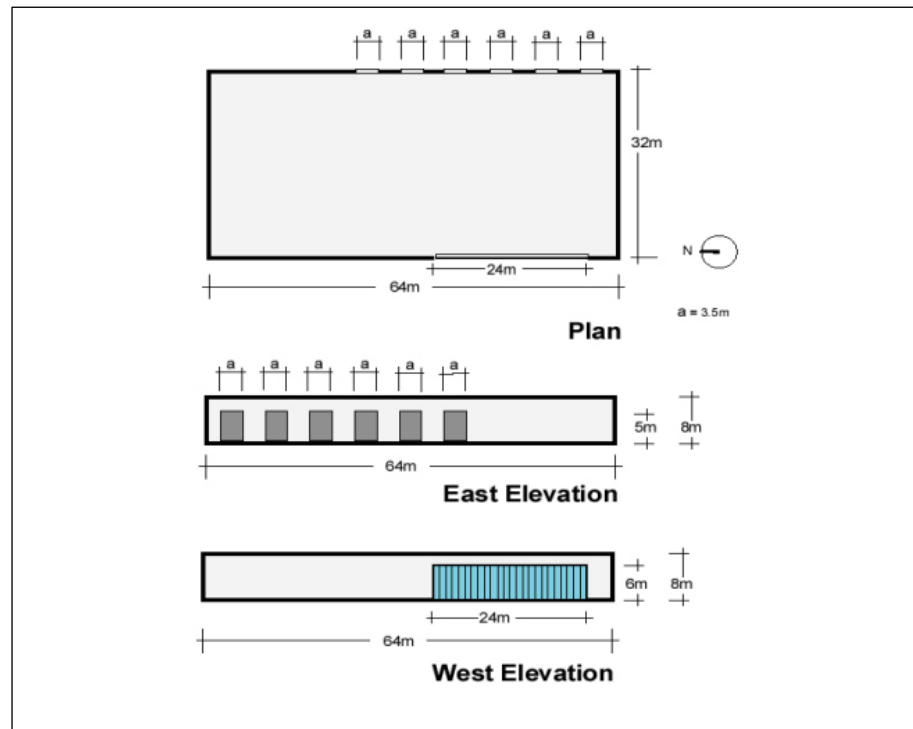


Figure A2(c): Details of the Building Areas

Rajah A2(c): Butiran Keluasan Bangunan

Figure A2(c) shows an industrial store with 8 m high, 32 m long and 64 m wide. The enclosure has a lightweight roof ($U=0.36 \text{ W/m}^2 \text{ /°C}$) and precast concrete

walls ($U=0.4 \text{ W/m}^2 /^\circ\text{C}$). The front of the store (which faces west) has a 6 m high by 24 m long glass curtain wall with a U-value of $2.0 \text{ W/m}^2 /^\circ\text{C}$. Six loading doors are at the back, 5 m high each and 3.5 m wide with a U-value of 1.0. Ignoring the effect of the floors, sun, and any other doors, calculate the total heat loss when the temperature difference is 20°C .

Rajah A2(c) menunjukkan sebuah setor perindustrian dengan 8 m tinggi, 32 m panjang dan 64 m lebar. Ruang setor tertutup ini mempunyai bumbung ringan ($U=0.36 \text{ W/m}^2 /^\circ\text{C}$) dan dinding konkrit pratuang ($U=0.4 \text{ W/m}^2 /^\circ\text{C}$). Bahagian hadapan setor (yang menghadap ke barat) mempunyai dinding tirai kaca 6 m tinggi dengan 24 m panjang dengan nilai U $2.0 \text{ W/m}^2 /^\circ\text{C}$. Enam pintu bagi pemuatan barang berada di bahagian belakang setor, setiap satu 5 m tinggi dan 3.5 m lebar dengan nilai U adalah 1.0. Abaikan kesan lantai, matahari dan mana-mana pintu lain, kirakan jumlah kehilangan haba apabila perbezaan suhu adalah 20°C .

[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**

CLO1

(a)

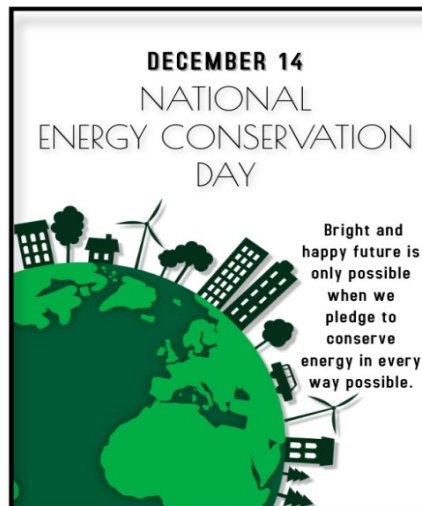


Figure B1(a): National Energy Conservation Day Poster

Rajah B1(a): Poster Hari Penjimatan Tenaga Kebangsaan

In India, National Energy Conservation Day is celebrated every year on December 14 as shown in Figure B1(a). Energy Conservation Day is observed to raise awareness about the importance of energy and its conservation. Identify **SIX (6)** benefits of energy conservation to the world.

*Di India, Hari Penjimatan Tenaga Kebangsaan disambut setiap tahun pada 14 Disember seperti yang ditunjukkan dalam Rajah B1(a). Hari Penjimatan Tenaga disambut untuk meningkatkan kesedaran tentang kepentingan tenaga dan pemuliharaannya. Kenal pasti **ENAM (6)** faedah penjimatan tenaga kepada dunia.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (b) Based on the answer in question B1(a), one of the ways to support the Energy Conservation Day is through the application of renewable solar energy. With the aid of a diagram (with label), illustrate how solar power works in generating electricity.
- Berdasarkan jawapan dalam B1(a), salah satu cara untuk menyokong hari penjimatan tenaga ialah melalui penggunaan tenaga solar yang boleh diperbaharui. Dengan bantuan gambar rajah (dengan label), ilustrasikan bagaimana kuasa solar berfungsi dalam menjana elektrik.*
- [9 marks]
[9 markah]
- CLO1 (c) Energy is a core requirement for all sectors to operate efficiently and successfully. In accordance with the high energy utilization in Malaysia, Building Energy Efficiency (BEE) has been expanded progressively by the government of Malaysia. As a facility manager, explain **FIVE (5)** methods to build an energy-efficient building.
- Tenaga adalah keperluan teras untuk semua sektor beroperasi dengan cekap dan berjaya. Selaras dengan penggunaan tenaga yang tinggi di Malaysia, Kecekapan Tenaga Bangunan (BEE) telah ditambah secara progresif oleh kerajaan Malaysia. Sebagai pengurus fasiliti, terangkan **LIMA (5)** kaedah untuk membina bangunan cekap tenaga.*
- [10 marks]
[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO1 (a) Building planning is the method of setting or arranging various components or units of a building in a systematic manner to form a meaningful and homogeneous structure to meet its functional purpose. Show, with a diagram, the best practice for building orientation.

Perancangan bangunan ialah kaedah menetapkan atau menyusun pelbagai komponen atau unit bagi sesebuah bangunan dengan cara yang sistematik untuk membentuk struktur yang bermakna dan homogen untuk memenuhi tujuan fungsinya. Tunjukkan dengan gambar rajah, amalan terbaik untuk orientasi bangunan.

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (b)

An improved indoor environmental quality (IEQ) is a major determinant of human comfort in an occupied space. A past study investigated the link between indoor environmental quality (IEQ) and sick building syndrome symptoms (SBS) at selected students' hostels in a Nigerian private university. The data on environmental quality was recorded to measure the indoor air temperature, relative humidity, air velocity, and lighting levels in the selected hostel rooms in February and March 2019. The research findings revealed that students show SBS symptoms like tiredness, sensitivity to odor, sneezing, and blocked nose during their hostel's occupancy.

Nduka, D. O., et.al (2021)

Kualiti persekitaran dalaman (IEQ) yang lebih baik adalah penentu utama kesejahteraan manusia di ruang yang diduduki. Kajian lepas menyiasat hubungan antara kualiti persekitaran dalaman (IEQ) dan simptom sindrom bangunan sakit (SBS) di asrama pelajar terpilih di universiti swasta Nigeria. Data kualiti alam sekitar direkodkan untuk mengukur suhu udara dalaman, kelembapan relatif, halaju udara dan tahap pencahayaan di bilik asrama terpilih pada bulan Februari dan Mac 2019. Dapatan kajian mendedahkan bahawa pelajar menunjukkan gejala SBS seperti keletihan, kepekaan terhadap bau, bersin, dan hidung tersumbat semasa menghuni di asrama mereka.

Nduka, D. O., et.al (2021)

Statement B2(b): Sick Building Syndrome Issue

Penyataan B2(b): Isu Sindrom Bangunan Sakit

By referring to Statement B2(b), the issue of Sick Building Syndrome (SBS) tend to affect the students' well-being, low academic performance, and bad reputation. As a building services technician, relate **THREE (3)** factors that cause SBS problems to occur in the building.

*Merujuk kepada Pernyataan B2(b), isu Sindrom Bangunan Sakit (SBS) cenderung menjejaskan kesejahteraan pelajar, prestasi akademik yang rendah dan reputasi buruk. Sebagai juruteknik perkhidmatan bangunan, kaitkan **TIGA (3)** faktor yang menyebabkan masalah SBS berlaku di dalam bangunan.*

[9 marks]

[9 markah]

- CLO1 (c) All buildings in Malaysia were designed with particular regard to the local tropical climate conditions. As parties involved in building design, determine the **FIVE (5)** characteristics of traditional shelter and modern shelter.

*Semua bangunan di Malaysia direka bentuk dengan mengambil kira keadaan iklim tropika tempatan. Sebagai pihak yang terlibat dalam reka bentuk bangunan, tentukan **LIMA (5)** ciri tempat perlindungan tradisional dan tempat perlindungan moden.*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

Thermal comfort is defined by the International Standard American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) as “that state of mind which expresses satisfaction with the thermal environment”.

Keselesaan termal ditakrifkan oleh International Standard American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) sebagai "keadaan fikiran yang menyatakan kepuasan terhadap persekitaran termal".

Statement B3: Thermal Comfort Definition

Penyataan B3: Definisi Keselesaan Termal

- CLO1 (a) By referring to Statement B3, building thermal comfort is influenced by heat gain in buildings. Discuss **THREE (3)** heat sources that cause internal heat gain. *Merujuk kepada Pernyataan B3, keselesaan termal bangunan dipengaruhi oleh pertambahan haba dalam bangunan. Terangkan **TIGA (3)** sumber haba yang menyebabkan peningkatan haba dalaman.*

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (b) In the warm and humid climates (Malaysia), focus is given on issues related to discomfort by limiting the heat from flowing indoor to reduce internal heat gains. Illustrate **THREE (3)** methods of heat transfer in a building. *Dalam iklim panas dan lembap (Malaysia), keadaan lebih tertumpu kepada isu ketidakselesaan dengan menghadkan haba yang masuk untuk mengurangkan penambahan haba dalaman. Ilustrasikan **TIGA (3)** kaedah pemindahan haba dalam bangunan.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

- (c) To feel comfortable in a thermal sense, a human has to be able to release a well-defined amount of heat. With reference to the answer in B3(b), explain **FIVE (5)** ways to overcome discomfort in a building.

*Untuk berasa selesa dari sudut termal, seseorang haruslah dapat membebaskan jumlah haba dengan baik. Merujuk kepada jawapan B3(b), jelaskan **LIMA (5)** cara untuk mengatasi masalah ketidakselesaan dalam bangunan.*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1 (a)

The development and application of products, equipment and systems used to conserve the natural environment and resources, which minimizes and reduces the negative impact of human activities.

Pembangunan dan aplikasi produk, peralatan dan sistem yang digunakan untuk memulihara alam sekitar dan sumber semula jadi, yang meminimumkan dan mengurangkan kesan negatif aktiviti manusia.

KeTTHA, 2016

Statement B4 (a) : Green Technology Definition

Penyataan B4(a) : Definisi Teknologi Hijau

By referring to Statement B4 (a) from the Ministry of Energy, Green Technology and Water Malaysia (KeTTHA), identify **THREE (3)** criteria of green technology that help contribute to sustainable development.

*Merujuk kepada Penyataan B4 (a) daripada Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air Malaysia (KeTTHA), kenalpasti **TIGA (3)** kriteria bagi teknologi hijau yang membantu menyumbang kepada pembangunan mampan.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1 (b)

The Green Building Index (GBI) is developed specifically for the Malaysian tropical weather, in environmental and developmental context, cultural and social needs. Write in detail **THREE (3)** major challenges in green building implementation.

*Indeks Bangunan Hijau (GBI) dibangunkan khusus untuk cuaca tropika Malaysia, dalam konteks persekitaran dan pembangunan, keperluan budaya dan sosial. Tulis secara terperinci **TIGA (3)** cabaran utama dalam pelaksanaan bangunan hijau.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

(c)

According to Athens (2004), from 1980 to 1985, IBs are known as buildings that are automatically controlled based on their functions. Today, IB is considered as one that incorporates the best available concepts, materials, systems and technologies. By integrating all factors in IB, the performance requirements of the building's stakeholders (building's owners, managers and users) could be achieved.

Menurut Athens (2004), dari tahun 1980 hingga 1985, IB dikenali sebagai bangunan yang dikawal secara automatik mengikut fungsi. Hari ini, IB dianggap sebagai salah satu yang menggabungkan konsep, bahan, sistem dan teknologi terbaik. Dengan menggabungkan semua faktor dalam IB, kehendak prestasi bagi pihak berkepentingan bangunan (pemilik bangunan, pengurus dan pengguna) boleh dicapai.

Statement B4(c): Intelligent Building (IB)

Penyataan B4(c): Bangunan Pintar (IB)

Currently, there are existing intelligent buildings in Malaysia such as the Telekom Tower and the Petronas Twin Towers. Determine **FIVE (5)** advantages of intelligent buildings as compared to the ordinary buildings.

*Pada masa ini, terdapat bangunan pintar sedia ada di Malaysia seperti Menara Telekom dan Menara Berkembar Petronas. Tentukan **LIMA (5)** kelebihan bangunan pintar berbanding bangunan biasa.*

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT

FORMULA

DCB 40172 – ENVIRONMENTAL SCIENCE IN BUILDING

1. $Q = A \times U \times \Delta T$

2. $Q = A \times U \times \Delta T \times P_F$

3. $Q = \text{no. of occupant} \times (\text{latent heat} + \text{sensible heat}) \times \text{hour}$

4. $Q = ml$

5. $Q = mc\theta$

6. $P_f = A \times U \times \Delta T$

7. $P_v = \frac{C_v \times N \times V \times \Delta T}{3600}$

8. $U = \frac{1}{Rt}$

9. $U_{avg} = \frac{A_1U_1 + A_2U_2}{A_1+A_2}$

10. $R = \frac{X}{K}$