

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 : 2025/2026

**BCF40083: ENVIRONMENTAL SCIENCE
AND SUSTAINABILITY**

TARIKH : 09 JULAI 2026

MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TENGAH HARI (3 JAM)

Kertas ini mengandungi ENAM (6) halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : ~~Kertas Graf, Formula dsb~~ / Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** questions. Answers **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

- (a) You are the facility manager of a high-rise office complex that has seen a 20% increase in energy costs over the last year. The building owner wants a conservation plan that focuses on system optimisation and behavioural changes rather than purchasing new equipment. Apply **FIVE (5)** distinct energy conservation approaches to reduce the building's energy footprint.

*Anda merupakan pengurus fasiliti bagi sebuah kompleks pejabat tinggi yang telah mengalami peningkatan kos tenaga sebanyak 20% sepanjang tahun lalu. Pemilik bangunan mahukan satu plan pemuliharaan yang memfokuskan kepada pengoptimuman sistem dan perubahan tingkah laku, berbanding membeli peralatan baharu. Aplikasi **LIMA (5)** pendekatan pemuliharaan tenaga yang berbeza untuk mengurangkan jejak tenaga bangunan tersebut.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1

- (b) A coastal industrial zone is evaluating two renewable energy investment options: a floating solar farm on an existing reservoir and a hydroelectric plant. Power quality and grid stability are critical in supporting the precision manufacturing processes in the zone, as fluctuations in energy supply can lead to production inefficiencies and increased operational costs. Analyse these **TWO (2)** renewable energy systems with the following three factors:
- Operational reliability and seasonal yield
 - Impact on local aquatic ecosystems
 - Expansion flexibility

*Sebuah zon perindustrian pesisir sedang menilai dua pilihan pelaburan tenaga boleh diperbaharui: ladang solar terapung di takungan sedia ada dan loji hidroelektrik. Kualiti kuasa dan kestabilan grid adalah penting untuk menyokong proses pembuatan jitu di zon tersebut, kerana turun naik bekalan tenaga boleh menyebabkan ketidakcekapan pengeluaran dan peningkatan kos operasi. Analisis **DUA (2)** sistem tenaga boleh diperbaharui ini dengan tiga faktor berikut:*

- i. Kebolehpercayaan operasi dan hasil musiman*
- ii. Kesan terhadap ekosistem akuatik tempatan*
- iii. Fleksibiliti pengembangan*

[15 marks]

[15 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

- (a) A textile factory located upstream discharges wastewater containing chemical dyes and organic solvents into a river that serves as the primary water source for a nearby village. Recent water quality monitoring indicates a significant decrease in Dissolved Oxygen (DO) levels and a sharp increase in Biochemical Oxygen Demand (BOD) near the factory's discharge outlet. Examine **THREE (3)** potential impacts of these water quality changes on the aquatic ecosystem and **TWO (2)** pollution prevention strategies that the factory should implement to prevent similar environmental damage in the future.

*Sebuah kilang tekstil yang terletak di hulu sungai melepaskan air sisa yang mengandungi pewarna kimia dan pelarut organik ke dalam sungai yang berfungsi sebagai sumber air utama untuk sebuah kampung berdekatan. Pemantauan kualiti air baru-baru ini menunjukkan penurunan ketara dalam tahap Oksigen Terlarut (DO) dan peningkatan mendadak dalam Permintaan Oksigen Biokimia (BOD) berhampiran saluran keluar pelepasan kilang. Kaji **TIGA (3)** potensi impak perubahan kualiti air ini terhadap ekosistem akuatik dan **DUA (2)** strategi pencegahan pencemaran yang perlu dilaksanakan oleh kilang untuk mencegah pencemaran alam sekitar yang serupa pada masa hadapan.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1

- (b) An office building is situated adjacent to a busy highway and an active construction site. Employees have reported discomfort in the office due to constant noise throughout the day. Analyse **THREE (3)** long-term impacts of prolonged noise exposure and **TWO (2)** control measures that a facility manager could implement to mitigate noise pollution and ensure employee well-being.

*Sebuah bangunan pejabat terletak bersebelahan dengan lebuh raya yang sibuk dan tapak pembinaan yang aktif. Pekerja telah melaporkan ketidakselesaan berada di pejabat akibat bunyi bising yang berterusan sepanjang hari. Analisis **TIGA (3)** kesan jangka panjang pendedahan bunyi bising yang berpanjangan dan **DUA (2)** langkah kawalan yang boleh dilaksanakan oleh pengurus fasiliti untuk mengurangkan pencemaran bunyi dan memastikan kesejahteraan pekerja.*

[15 marks]

[15 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1

- (a) A rapidly growing metropolitan city is facing a solid waste management crisis as its primary landfill has reached 95% of its capacity. The municipal solid waste (MSW) composition consists of 45% organic waste, 25% plastics, 15% paper and cardboard, and 15% miscellaneous inorganic materials. The local government is considering transitioning from conventional landfilling to a Waste-to-Energy (WTE) incineration system as an alternative waste management strategy. Explain **TWO (2)** environmental implications of implementing a Waste-to-Energy (WTE) incineration system for this city, considering the existing waste composition.

Sebuah bandar metropolitan yang pesat membangun sedang menghadapi krisis pengurusan sisa pepejal kerana tapak pelupusan sampah utamanya telah mencapai 95% daripada kapasitinya. Komposisi sisa pepejal perbandaran

*(MSW) terdiri daripada 45% sisa organik, 25% plastik, 15% kertas dan kad bod, dan 15% pelbagai bahan bukan organik. Kerajaan tempatan sedang mempertimbangkan untuk beralih daripada tapak pelupusan sampah konvensional kepada sistem pembakaran Sisa-ke-Tenaga (WTE) sebagai strategi pengurusan sisa alternatif. Terangkan **DUA (2)** implikasi alam sekitar bagi pelaksanaan sistem pembakaran Sisa-ke-Tenaga (WTE) untuk bandar ini, dengan mengambil kira komposisi sisa sedia ada.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO2

- (b) You are the facility manager of a 500-bed multispecialty hospital. A recent audit indicates that the facility generates 30% more infectious waste (yellow bag) than the national average for hospitals of similar size, resulting in escalating disposal costs and increased occupational health and environmental risks. Recommend **THREE (3)** strategies to improve healthcare waste management.

*Anda ialah pengurus fasiliti sebuah hospital pelbagai kepakaran dengan 500 katil. Satu audit baru-baru ini menunjukkan bahawa fasiliti tersebut menghasilkan 30% lebih banyak sisa berjangkit (beg kuning) berbanding purata kebangsaan untuk hospital yang sama saiz, mengakibatkan peningkatan kos pelupusan dan peningkatan risiko kesihatan pekerjaan dan alam sekitar. Cadangkan **TIGA (3)** strategi untuk menambah baik pengurusan sisa penjagaan kesihatan.*

[15 marks]

[15 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1

- (a) A high-rise residential complex in a metropolitan area is experiencing soaring utility costs due to inefficient electricity and water usage, alongside a growing volume of unmanaged household waste. Explain **FIVE (5)** sustainable management strategies that could be implemented to enhance the resource efficiency while simultaneously improving the residents' quality of life and long-term property value.

*Sebuah kompleks kediaman bertingkat tinggi di kawasan metropolitan sedang mengalami peningkatan kos utiliti disebabkan oleh penggunaan elektrik dan air yang tidak cekap, di samping peningkatan jumlah sisa isi rumah yang tidak terurus. Terangkan **LIMA (5)** strategi pengurusan lestari yang boleh dilaksanakan untuk meningkatkan kecekapan sumber dan pada masa yang sama meningkatkan kualiti hidup penduduk dan nilai hartanah jangka panjang.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO2

- (b) A newly renovated open-plan office building has received multiple complaints from occupants regarding poor indoor air quality, including symptoms such as headaches, eye irritation, fatigue, and difficulty concentrating during working hours. An initial assessment revealed increased use of synthetic finishing materials, inadequate ventilation rates, accumulation of indoor pollutants, and inefficient maintenance of HVAC systems. As a facility manager, evaluate **THREE (3)** appropriate Indoor Air Quality (IAQ) improvement strategies that should be implemented to enhance occupants' health, comfort, and productivity while ensuring compliance with sustainability principles and energy efficiency performance.

*Sebuah bangunan pejabat pelan terbuka yang baru diubah suai telah menerima pelbagai aduan daripada penghuni berkaitan kualiti udara dalaman yang buruk, termasuk simptom seperti sakit kepala, iritasi mata, keletihan, dan kesukaran untuk menumpukan perhatian semasa waktu bekerja. Penilaian awal mendapati penggunaan bahan kemasan sintetik yang meningkat, kadar pengudaraan yang tidak mencukupi, pengumpulan bahan pencemar dalaman, serta penyelenggaraan sistem HVAC yang tidak efisien. Sebagai seorang pengurus fasiliti, nilaikan **TIGA (3)** strategi penambahbaikan Kualiti Udara Dalaman (IAQ) yang sesuai untuk dilaksanakan bagi meningkatkan kesihatan, keselesaan, dan produktiviti penghuni di samping memastikan patuhan terhadap prinsip kelestarian dan prestasi kecekapan tenaga.*

[15 marks]

[15 markah]

SOALAN TAMAT