
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2009/2010

November 2009

EBS 429/3 – Environmental Engineering
[Kejuruteraan Alam Sekitar]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains NINE printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of SEVEN questions.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.]

Instruction: Answer **FIVE** questions. If candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

Arahan: Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

1. [a] Appraise the benefits of the **Bag Filter Dust Control System** and **2 other dust control systems** in the industry which you could use to reduce air pollution. Explain the various variables which need to be taken into account in the selection of an appropriate fabric material for the Bag Filter System for your processing plant.

Bincangkan kelebihan Sistem Pengawalan Debu Jenis Penapis Beg dan juga 2 lain jenis Sistem Pengawal Debu yang lain yang digunakan dalam industri untuk mengurangkan pencemaran udara. Terangkan pembolehubah-pembolehubah yang perlu pertimbangkan dalam pemilihan jenis fabrik yang sesuai untuk Sistem Penapis Beg loji pemprosesan tersebut.

(10 marks/markah)

- [b] Explain what is an **Air Quality Index (AQI)** and its significance to assess the health of the community? Assess how the concentration and the corresponding health effects of the following **gaseous pollutants** can affect the workers at your work site:
- (i) carbon monoxide
 - (ii) sulphur dioxide
 - (iii) nitrogen oxides

Terangkan apakah Indeks Kualiti Udara (AQI) dan tetapkan kesannya kepada kesihatan masyarakat? Tentukan bagaimana nilai kepekatan dan kesannya daripada segi kesihatan pencemaran gas yang berikut kepada pekerja di tempat kerja anda:

- (i) karbon monoksida
- (ii) sulfur dioksida
- (iii) nitrogen oksida

(10 marks/markah)

2. [a] Explain the significance of **Water Quality Standards** and design the phases of work required in the development of these environmental standards.

*Bincangkan kepentingan **Piawai Kualiti Air** dan rekabentuk fasa-fasa kerja yang perlu dilaksanakan untuk mewujudkan piawai alam sekitar ini.*

(5 marks/markah)

- [b] Evaluate, with diagrams, the complete **Water Treatment Process** to produce clean drinking water for the community from a water catchment area.

*Nilaikan, dengan gambarajah, **Proses Perawatan Air** yang lengkap untuk pengeluaran air minuman yang bersih untuk masyarakat daripada kawasan tadahan air.*

(10 marks/markah)

- [c] Calculate the minimum surface area (m^2) of the designed **sand filter system** for a water treatment plant required to supply a volumetric flow rate (Q) of $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ of clean water for an industrial plant in Nibong Tebal. Plant data supplied are as follows:

- Head loss across filter: $h = 1 \text{ m}$
- Length of filter bed: $L = 0.75 \text{ m}$
- Kozeny constant (water filter): $\kappa = 5$; Porosity: $\phi = 0.4$
- Dynamic viscosity of fluid: $\mu = 10^{-3}$; Sphericity of sand: $\psi = 0.8$
- Sand grain diameter: $d_{eq} = 0.5 \text{ mm}$

Kirakan nilai luasnya permukaan minima (m^2) untuk sistem penapis pasir yang direkabentuk untuk loji perawatan air supaya kadar aliran isipadu (Q) ditentukan pada $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ penghantaran air bersih ke sebuah loji pemprosesan di Nibong Tebal. Ciri-ciri loji ialah:

- *Kehilangan turus penapis: $h = 1 \text{ m}$*
- *Panjang lapisan turus: $L = 0.75 \text{ m}$*
- *Konstan Kozeny (penapis air): $\kappa = 5$; Keliangan: $\phi = 0.4$*
- *Kelikatan dinamik: $\mu = 10^{-3}$; Pembentukan sfera pasir: $\psi = 0.8$*
- *Garis pusat bijian partikel pasir: $d_{eq} = 0.5 \text{ mm}$*

(5 marks/markah)

3. Owing to extensive occurrences of **soil erosion** failures in especially during long term and heavy rainstorms, explain:

*Oleh sebab sering berlakunya kegagalan kesan **hakisan tanah** terutama pada musim hujan lebat, terangkan:*

- [a] The **mechanics** of soil erosion failures.

Mekanik berlakunya kegagalan hakisan tanah.

(5 marks/markah)

- [b] Major **classification** of soil erosion failures.

Pengelasan utama jenis kegagalan hakisan tanah.

(5 marks/markah)

- [c] Variables to be taken into account in assessing the **rate of soil erosion** for the site.

*Ciri-ciri pembolehubah dalam penaksiran **kadar kegagalan hakisan tanah** untuk sesuatu tapak.*

(5 marks/markah)

- [d] Types of **soil erosion and sediment control measures** and their merits as best engineering management practices in the industry.

*Jenis kaedah pengawalan **hakisan tanah dan kadar endapan** dan kelebihan dalam amalan pengurusan kejuruteraan yang cekap.*

(5 marks/markah)

4. [a] Appraise the environmental factors which need to be looked into in the design of an efficient **hazardous waste landfills**.

*Nilaiikan ciri-ciri alam sekitar yang perlu ditimbangkan dalam merencanakan kawasan tambak tanah yang cekap untuk **sisa berbahaya**.*

(10 marks/markah)

- [b] Calculate the 'Field capacity', "Total water storage capacity' and 'Surplus storage' values of a **landfill site** after one year of operation. The site characteristics are as follows:

- Density of compacted solid waste = 600 kg/m^3
- Dry density of solid waste = 466 kg/m^3
- Moisture content of waste = 30% by volume
- Lift after one year = 6m
- Net annual rainfall = 500 mm.

*Kirakan nilai 'Muatan Tanah', 'Muatan simpanan air total' dan 'Simpanan Lebihan' untuk sesuatu **kawasan tambak tanah** yang telah berfungsi untuk setahun. Ciri-ciri tapak kawasan tambak tanah ialah:*

- *Ketumpatan sisa pepejal padat = 600 kg/m^3*
- *Ketumpatan kering sisa pepejal = 466 kg/m^3*
- *Kandungan lembapan sisa = 30% isipadu*
- *Aras angkat selepas setahun = 6m*
- *Nilai hujan tahunan bersih = 500 mm.*

(10 marks/markah)

5. [a] Assess how **noise pollution** affects hearing loss and discuss your knowledge on the expected noise levels at respective work sites.

Terangkan bagaimana pencemaran hingar mengancam pendengaran pekerja dan terangkan nilai hingar yang biasanya berlaku dipelbagai tapak kerja.

(10 marks/markah)

- [b] Calculate the **peak particle velocity** (mm/s) and the **noise level** (dB) generated from a rock fragmentation process with the following site characteristics:

$$K = 1160, R = 1000 \text{ m}, \beta = 1.7, Q = 1290 \text{ kg.}$$

Based on the value of the peak particle velocity and noise level determined, what is your opinion on the impact of the vibrations and noise produced to the environment from your industrial site?

*Tentukan nilai **halaju puncak zarah** (mm/s) dan **aras hingar** (dB) daripada proses penyerpihan batuan dengan ciri-ciri tapak yang berikut:*

$$K = 1160, R = 1000 \text{ m}, \beta = 1.7, Q = 1290 \text{ kg.}$$

Daripada nilai halaju puncak zarah dan aras hingar yang ditentukan, berikan pandangan anda atas kesan gegaran dan hingar tapak industri anda kepada persekitaran.

(10 marks/markah)

6. In your opinion as a responsible environmental engineer appraise how you would try to solve or minimise the following **environmental conditions** affecting the mineral development industry today:
- (i) waste management
 - (ii) traffic problems
 - (iii) energy management

*Pada pandangan anda sebagai jurutera alam sekitar yang bertanggungjawab, taksirkan bagaimana anda akan cuba mengatasi atau mengurangkan **masalah senario alam sekitar** berikut yang kritikal dalam industri pembangunan mineral masakini:*

- (i) pengurusan sisa*
- (ii) masalah trafik*
- (iii) pengurusan tenaga*

(20 marks/markah)

7. [a] Explain what is **Sustainable Development** in the context of effective industrial development? Compare the importance, methodology and differences between **Environmental Impact Assessment (EIA)** as compared to **Environmental Audits** for systematic sustainable development in the industry.

*Jelaskan apakah **Pembangunan Lestari** dalam konteks pembangunan negara yang cekap? Bandingkan kepentingan, kaedah dan perbezaan di antara **Penilaian Kesan Alam Sekitar (EIA)** dan **Audit Alam Sekitar** untuk pembangunan lestari yang sistematik dalam industri.*

(12 marks/markah)

- [b] Discuss the environmental factors that have to be considered in an **Environmental Impact Assessment** study in the development and planning of either an industrial plant, quarry or petroleum development site.

*Bincangkan faktor-faktor alam sekitar yang perlu dipertimbangkan dalam projek **Penilaian Kesan Alam Sekitar** untuk pembangunan dan perancangan salah satu tapak loji industri, kuari atau tapak pembangunan minyak.*

(8 marks/markah)