
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2006/2007
*Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2006/2007*

Oktober/November 2006

EBS 429E/3 – Environmental Engineering *EBS 429E/3 – Kejuruteraan Alam Sekitar*

Time : 3 hours
Masa : 3 jam

Please ensure that this paper consists of NINE printed pages before you proceed with the examination.

This question paper contains SEVEN questions.

Answer any FIVE questions. If candidate answers more than five questions only the five questions answered in the answer script would be examined.

Answer to each and every question must start on a new page.

All questions must be answered in English. However, TWO questions can be answered in Bahasa Malaysia.

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

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

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

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Jawab semua soalan dalam Bahasa Inggeris. Walau bagaimanapun, DUA soalan dibenarkan dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] What is an **Air Quality Index (AQI)**? Discuss the concentration and the corresponding health effects of the following **gaseous pollutants** to workers at an industrial site:

- (i) Carbon monoxide
- (ii) Sulphur dioxide
- (iii) Nitrogen oxides

(6 marks)

Terangkan tentang Indeks Kualiti Udara (AQI)? Bincangkan kepekatan dan kesannya pencemaran gas yang berikut kepada kesihatan pekerja dalam tapak industri:

- (i) Karbon monoksida*
- (ii) Sulfur dioksida*
- (iii) Nitrogen oksida*

(6 markah)

[b] Describe 3 types of **air control technology**, including their benefits, which you could use to reduce air pollution.

(6 marks)

Bincangkan 3 jenis teknologi pengawalan pencemaran udara, termasuk kelebihannya, dalam pengawalan pencemaran udara.

(6 markah)

- [c] Coal is used for power generation at a rate of 1 kg/s. Analysis of the coal indicates the presence of 5% sulphur content. Calculate the **annual emission rate** of SO_2 (kg/yr) from this power generation plant. (Assumption: 365 working days/yr; $\text{SG}_{\text{Sulphur}} = 32$, $\text{SG}_{\text{Oxygen}} = 16$)
(8 marks)

Arang batu digunakan untuk penghasilan kuasa elektrik pada kadar 1 kg/s. Penganalisaan menunjukkan bahawa arang batu tersebut mempunyai kandungan 5% sulfur. Kirakan kadar keluaran tahunan gas pencemaran SO_2 (kg/tahun) untuk loji menghasilkan kuasa ini. (Anggapan: 365 hari kerja/ tahun, $\text{SG}_{\text{Sulfur}} = 32$, $\text{SG}_{\text{Oksigen}} = 16$)
(8 markah)

2. [a] Discuss the significance of **Water Quality Standards** and the phases of work required in the development of these environmental standards.
(5 marks)

*Bincangkan kepentingan **Piawai Kualiti Air** dan fasa-fasa kerja yang perlu dilaksanakan dalam pengwujudan piawai alam sekitar ini.*
(5 markah)

- [b] Describe, with diagrams, the complete **Water Treatment Process** to produce clean drinking water for the community.
(10 marks)

*Huraikan, dengan gambarajah, **Proses Perawatan Air** yang lengkap untuk pengeluaran air minuman yang bersih untuk masyarakat.*
(10 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 $1 m^3/s$ of clean water for a housing estate in Nibong Tebal. Plant data supplied are as follows;

- Head loss across filter: $h = 1 m$; Length of filter bed: $L = 0.75 m$;
- 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: $d_{eq} = 0.5 mm$.

(5 marks)

Kirakan nilai luasnya permukaan minima (m^2) untuk sistem penapis pasir yang direkabentuk untuk loji perawatan air supaya kadar aliran isipadu (Q) ditentukan pada $1 m^3/s$ penghantaran air bersih ke sebuah taman perumahan di Nibong Tebal. Ciri-ciri loji ialah:

- *Kehilangan turus penapis: $h = 1 m$;*
- *Panjang lapisan turus: $L = 0.75 m$;*
- *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: $d_{eq} = 0.5 mm$.*

(5 markah)

3. Owing to extensive occurrences of **soil erosion** failures in highland areas especially during long term and heavy rainstorms; discuss:

*Oleh sebab sering berlakunya kegagalan cerun kesan **hakisan tanah** terutama pada musim hujan lebat; bincangkan:*

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

(5 marks)

Mekanik berlakunya kegagalan hakisan tanah.

(5 markah)

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

(5 marks)

Pengelasan utama jenis kegagalan hakisan tanah.

(5 markah)

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

(5 marks)

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

(5 markah)

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

(5 marks)

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

(5 markah)

4. [a] Describe the potential environmental **impacts from ionising radiation** that has to be considered at a medical or research institution using radioactive material in the process.

(10 marks)

*Huraikan kesannya daripada kegunaan **bahan radioaktif** berbahaya yang perlu dijaga untuk mempertimbangkan dalam institusi-institusi perubatan atau penyelidikan yang menggunakan bahan radioaktif dalam prosesnya.*

(10 markah)

- [b] Discuss the importance of '**Life Cycle Assessment**' (LCA) and outline the steps necessary to carry out this evaluation exercise to assist in waste minimization.

(10 marks)

*Terangkan kepentingan '**Penilaian Kitar Hayat**' dan bincangkan fasa-fasa yang perlu dilaksanakan untuk kaedah penilaian ini untuk bertujuan pengurangan sisa.*

(10 markah)

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

(10 marks)

Huraikan ciri-ciri alam sekitar yang perlu ditimbang dalam merekabentuk kawasan tambah tanah yang cekap untuk sisa berbahaya.

(10 markah)

- [b] Determine 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

(10 marks)

Kirakan nilai 'Kemuatan Tanah', 'Kemuatan simpanan air jumlahan' dan 'Simpanan Lebihan' untuk sesuatu kawasan tambah tanah yang telah berfungsi untuk setahun. Ciri-ciri tapak kawasan tambah 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 markah)

6. [a] Discuss the **impact of noise, vibrations and flyrocks** on the community and the surrounding environment from rock fragmentation at your work site.

(10 marks)

Bincangkan kesannya hingar, gegaran dan fenomena batu terbang kepada masyarakat tempatan dan kawasan persekitaran daripada proses penyerpihan batuan di tempat kerja anda.

(10 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:

$$K = 1140, R = 1000 \text{ m}, \beta = 1.6, Q = 1280 \text{ kg.}$$

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?

(10 marks)

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

$$K = 1140, R = 1000 \text{ m}, \beta = 1.6, Q = 1280 \text{ kg.}$$

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

(10 markah)

7. [a] What is **Sustainable Development**? Discuss the importance, methodology and differences between **Environmental Impact Assessment (EIA)** as compared to **Environmental Audits** for systematic sustainable development in the industry.

(12 marks)

*Apakah **Pembangunan Lestari**? Bincangkan kepentingan, kaedah dan perbezaan di antara **Penilaian Kesan Alam Sekitar (EIA)** dan **Audit Alam Sekitar** untuk pembangunan lestari yang sistematik dalam industri.*

(12 markah)

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

(8 marks)

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

(8 markah)