

**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER 2 – SESSION 2011 / 2012
JOINT PROGRAMME / PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE : DDA 3523
KOD KURSUS

COURSE NAME : ENVIRONMENTAL ENGINEERING /
NAMA KURSUS KEJURUTERAAN ALAM SEKITAR

YEAR / PROGRAMME : 3 DDA
TAHUN / PROGRAM

DURATION : 2 HOURS 30 MINUTES / 2 JAM 30 MINIT
TEMPOH

DATE : APRIL 2012
TARIKH

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]

INSTRUCTION :
ARAHAN

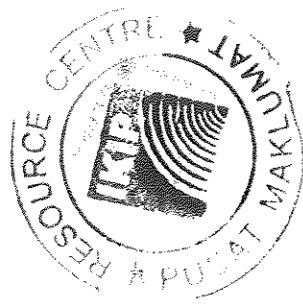
SECTION A: ANSWER ALL QUESTION
BAHAGIAN A: JAWAB SEMUA SOALAN

SECTION B: ANSWER THREE (3) QUESTIONS ONLY
BAHAGIAN B: JAWAB TIGA (3) SOALAN SAHAJA

(You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script)
(Pelajar dikehendaki menulis nama dan nama pensyarah pada skrip jawapan)

| | | |
|---|---|-------|
| NAME / NAMA PELAJAR | : | |
| I.C NO. / NO. K/PENGENALAN | : | |
| YEAR / COURSE TAHUN / KURSUS | : | |
| COLLEGE'S NAME NAMA KOLEJ | : | |
| LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH | : | |

This examination paper consists of 10 pages including the cover
Kertas soalan ini mengandungi 10 muka surat termasuk kulit hadapan



**PUSAT PENGAJIAN DIPLOMA
SPACE
UTM *International Campus*
PETIKAN DARIPADA PERATURAN AKADEMIK**

ARAHAN AM

1. PENYELEWENGAN AKADEMIK (SALAH LAKU PEPERIKSAAN)

1.1 Pelajar tidak boleh melakukan mana-mana salah laku peperiksaan seperti berikut:-

- (a) Memberi atau menerima atau memiliki sebarang maklumat dalam bentuk elektronik, cetak atau apa-apa jua bentuk lain yang ada kaitan dengan sesuatu kursus semasa peperiksaan bagi kursus tersebut dijalankan sama ada di dalam atau di luar Dewan/Bilik Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas.
- (b) Menggunakan maklumat yang diperolehi seperti di perkara 1(a) di atas bagi tujuan menjawab soalan peperiksaan.
- (c) Menipu atau cuba untuk menipu atau berkelakuan mengikut cara yang boleh ditafsirkan sebagai menipu atau cuba untuk menipu semasa peperiksaan sedang berjalan.
- (d) Lain-lain salah laku yang ditetapkan oleh Universiti.

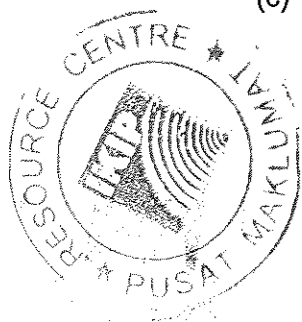
2. HUKUMAN

2.1 Sekiranya pelajar didapati telah melakukan pelanggaran mana-mana peraturan peperiksaan ini, setelah dibicara oleh Jawatankuasa Akademik Fakulti dan disabitkan kesalahannya, Senat boleh mengambil tindakan dari mana-mana satu, atau kombinasi yang sesuai dari dua atau lebih hukuman-hukuman berikut :-

- (a) Memberi markah SIFAR (0) bagi keseluruhan keputusan peperiksaan mata pelajaran yang berkenaan. (Termasuk kerja kursus).
- (b) Memberi markah SIFAR (0) bagi semua mata pelajaran yang didaftarkan kepada semester tersebut.
- (c) Pelajar yang didapati melakukan kesalahan kali kedua hendaklah diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999.

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]



*****★☆☆★*****



ATTACHMENT / LAMPIRAN

$BOD = (DO_0 - DO_t) \times \text{Dilution times}$ @ $BOD = (DO_0 - DO_t) / P$

$BOD_t = L_0(1 - e^{-kt})$ @ $BOD_t = L_0(1 - 10^{-kt})$

$V_o = Q / A_s$ @ $V_o = h / t$

$V_1 = Q t$

$V_2 = \text{Sludge accumulation rate} \times \text{Population} \times \text{Desludging frequency}$

$V_{\text{jumlah}} = V_1 + V_2$

$P = \frac{1}{2} CD A_p \rho V_p^3$

$G = \sqrt{P / \mu V}$

Camp Number = $G t$

$Wd_n = (P_n \times C \times F) + D_n$

$P_n = P_0(1 + r)^n$

$L_e = L_i / ((1 + k_1 T t_1) \dots (1 + k_1 T t_n))$

$k_{1T} = 0.35 \times 1.05^{T-20} / \text{day}$



SECTION A / BAHAGIAN A

ANSWER ALL QUESTION / JAWAB SEMUA SOALAN

Q1. Give **three (3)** main sources of air pollution and **three (3)** main air pollutants.
Berikan tiga (3) sumber utama pencemaran udara dan tiga (3) bahan pencemar utama udara.

(6 marks / markah)

Q2. The results of BOD test carried out on two different water samples at 30°C are shown below:

- (i) Calculate the ultimate BOD of sample A and sample B.
- (ii) Which sample is more polluting? Why?

Keputusan ujian BOD yang dijalankan ke atas dua sampel air yang berbeza pada suhu 30°C ditunjukkan di bawah:

- (i) Kira nilai BOD muktamad untuk sampel A dan sampel B.
- (ii) Sampel manakah yang lebih tercemar? Mengapa?

(12 marks / markah)

| Sample / Sampel | Dissolved Oxygen (Initial) / Oksigen Terlarut (Awal) | Dissolved Oxygen (at day 3) / Oksigen Terlarut (hari ke 3) | Dilution factor / Faktor pencairan | k (base 10) / k (andasar 10) |
|-----------------|--|--|------------------------------------|------------------------------|
| A | 7.4 mg/L | 3.5 mg/L | 1:40 | 0.15 per day |
| B | 7.6 mg/L | 3.8 mg/L | 1:50 | 0.10 per day |



Q3. Briefly explain the Jar Test for coagulation and flocculation processes in water treatment and list **three (3)** factors that may affect the process.

Terangkan secara ringkas Ujian Balang bagi proses koagulasi dan flokulasi dalam rawatan air dan senaraikan tiga (3) faktor yang boleh mempengaruhi proses tersebut.

(8 marks / markah)

Q4. Determine the dimension of a square sand filter tank which will produce a filtration rate of $4.4 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{hour}$ when a flow rate of $0.30 \text{ m}^3/\text{s}$ passes through filter.

Tentukan ukuran sebuah tangki penapis pasir berbentuk segiempat sama yang akan menghasilkan kadar penapisan $4.4 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{jam}$ apabila kadar alir $0.30 \text{ m}^3/\text{s}$ mengalir menerusi penapis tersebut.

(6 marks / markah)

Q5. Based on the information in **Table Q5**, find the length, width and depth of a septic tank for a community comprising 50 families. Assume each family has 5 members and height of tank, h is 1.5 m.

Berdasarkan maklumat dalam Jadual Q5, tentukan ukuran panjang, lebar dan ukur dalam sebuah tangki septik untuk kegunaan 50 buah keluarga. Anggap sebuah keluarga mempunyai 5 orang ahli dan tinggi tangki, h adalah 1.5 m.

(8 marks / markah)

Table Q5 / Jadual Q5

| | |
|---|---|
| Flow rate (liter/person/day) / <i>Kadar alir (liter/orang/hari)</i> | 250 |
| Desludging frequency / <i>Kekerapan pembuangan enap cemar</i> | Once every three years <i>3 tahun sekali</i> |
| Sludge accumulation rate ($\text{m}^3/\text{person}/\text{year}$) / <i>Kadar penjanaan enap cemar ($\text{m}^3/\text{orang}/\text{tahun}$)</i> | 0.05 |
| Detention time (hours) / <i>Masa tahanan (jam)</i> | 24 |
| Length : Width ratio / <i>Nisbah panjang : lebar</i> | 3 : 1 |



Q4. (a) What is the purpose of liner placed at the bottom of landfill? State **three (3)** materials that can be used as a liner.

Apakah kegunaan pelapik yang diletakkan pada bahagian bawah tapak pelupusan sanitari? Nyatakan tiga (3) bahan yang boleh digunakan sebagai pelapik.

(6 marks / markah)

(b) Sketch and briefly explain the transfer and transport element in the management of solid waste?

Lakarkan dan terangkan secara ringkas elemen pindah dan angkut dalam pengurusan sisa pepejal?

(10 marks / markah)

(c) How much solid waste is generated a year from a housing area which comprises of 400 units apartments, 600 units of terrace houses and 50 units of bungalow houses if the per capita waste generation is $1.5 \text{ kg}/\text{day}$? Assume each family has 5 members.

Berapakah sisa pepejal yang terjana setahun dari sebuah kawasan perumahan yang mempunyai 400 unit apartment, 600 unit rumah teres dan 50 unit rumah banglo jika kadar penjanaan sisa pepejal per kapita ialah $1.5 \text{ kg}/\text{hari}$? Anggap setiap keluarga mempunyai 5 ahli.

(4 marks / markah)

End of questions.

Soalan tamat.



- Q3. Figure Q3 shows part of a wastewater treatment process. The wastewater flow rate is 8×10^5 liter/day with a BOD concentration of 150 mg/L.
- The biological treatment is achieved through trickling filter. What is the purpose of biological treatment?
 - If the BOD loading per volume and the hydraulic loading are limited to $1.0 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{day}$ and $18 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ respectively, determine the depth of the filter media and the diameter of the trickling filter.
 - The secondary sedimentation tank has a diameter of 6.0 m with a depth of 5.5 m. Calculate the surface overflow rate and the detention time of the tank.

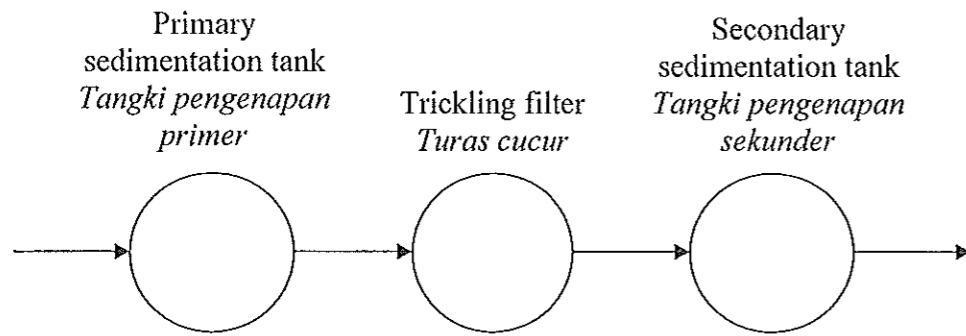
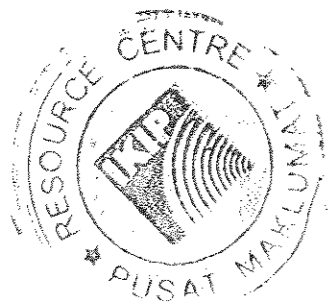


Figure Q3 / Rajah Q3

Rajah Q3 menunjukkan sebahagian daripada proses olahan air sisa. Kadar alir bagi air sisa ialah 8×10^5 liter/hari dengan kepekatan BOD adalah 150 mg/L.

- Olahan biologi dibuat menggunakan turas cucur. Apakah tujuan olahan biologi?
- Jika beban BOD per isipadu dan beban hidraulik masing-masing dihadkan kepada $1.0 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{hari}$ dan $18 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hari}$, tentukan ukur dalam bahantara turas dan diameter turas cucur.
- Tangki pengendapan sekunder mempunyai diameter 6.0 m dengan ukur dalam 5.5 m. Kira kadar limpah permukaan dan masa tahanan tangki tersebut.

(20 marks / markah)



SECTION B / BAHAGIAN B

ANSWER THREE (3) QUESTIONS ONLY / JAWAB TIGA (3) SOALAN SAHAJA

- Q1. (a) Differentiate between hydraulic and mechanical water mixing method in flocculation tank.
Bezakan di antara kaedah pembauran air secara hidraulik dan mekanikal di dalam tangki flokulasi.
- (4 marks / markah)

- (b) With the aid of a diagram, explain four (4) zones in a sedimentation tank.
Dengan bantuan gambarajah, terangkan empat (4) zon dalam tangki pengendapan.
- (4 marks / markah)

- (c) A water treatment plant processes $65,000 \text{ m}^3$ of water per day. The flow is to be flocculated in 6 tanks and each tank has a single paddle with 4 plates. Determine:
- the velocity gradient for each tank
 - the Camp Number

Given:

Size of each tank: 8.0 m length, 8.0 m width, and 6.0 m depth

Size of one plate: 25.0 cm width, 3.5 m length

Velocity of paddle tip, $V_p = 0.38 \text{ m/s}$

Coefficient of drag: 1.8

Density of water: 999.8 kg/m^3

Dynamic viscosity of water: $0.858 \times 10^{-3} \text{ kg/m.s}$

$$P = \frac{1}{2} C_D A_p \rho V_p^3$$



Sebuah loji olahan air memproses sebanyak 65,000 m³ air sehari. Aliran air akan menjalani proses flokulasi di dalam 6 buah tangki dan setiap tangki mempunyai sebatang pengayuh dengan 4 batang plat. Tentukan:

- (i) kecerunan halaju bagi setiap tangki
- (ii) Angka Camp

Diberi:

Saiz setiap tangki: 8.0 m panjang, 8.0 m lebar, dan 6.0 m tinggi

Saiz setiap plat: 25.0 cm lebar, 3.5 m panjang

Halaju hujung pengayuh, $V_p = 0.38$ m/s

Pekali seretan: 1.8

Ketumpatan air: 999.8 kg/m³

Kelikatan dinamik air: 0.858×10^{-3} kg/m.s

$$P = \frac{1}{2} C_D A_p \rho V_p^3$$

(12 marks / markah)

- Q2. (a) Explain the difference between free chlorine and combined chlorine. Which is the more effective disinfectant?

Terangkan perbezaan antara klorin bebas dan klorin berpadu. Mana satukah bahan pembasmi yang lebih berkesan?

(3 marks / markah)

- (b) Sketch and briefly explain the three (3) method of water distribution system.

Lakarkan dan terangkan secara ringkas tiga (3) cara pengagihan air.

(6 marks / markah)

- (c) Wastewater from a textile factory is discharge to a facultative pond as shown in Figure Q2. The depth of the pond is 1.5 m, the design temperature, 28°C, the wastewater flow rate is 220 m³/day and BOD₅ 280 mg/L.

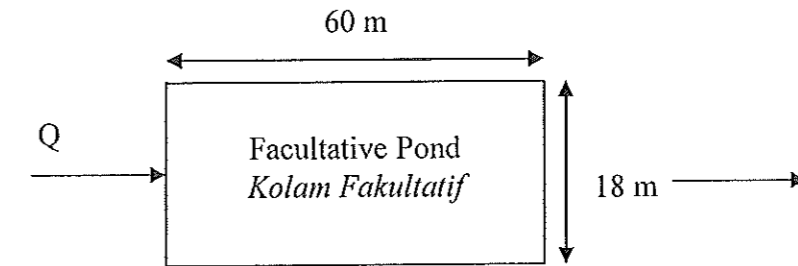


Figure Q2 / Rajah Q2

- (i) Determine the BOD in the effluent of a facultative pond. Removal of organics in the pond is given by the following equation:
 $L_e = L_i / ((1 + k_1 T t_1) \dots (1 + k_1 T t_n))$ and given the BOD constant,
 $k_1 T = 0.35 \times 1.05^{T-20}$ /day.
- (ii) What is the percentage removal of BOD by the pond?
- (iii) What can be done to increase the efficiency of BOD removal? Give a suggestion.

Air sisa telah dikeluarkan dari sebuah kilang tekstil ke sebuah kolam fakultatif seperti yang ditunjukkan dalam Rajah Q2. Ukur dalam kolam ialah 1.5 m, suhu rekabentuk, 28°C, kadar alir air sisa 220 m³/hari dan BOD₅ 280 mg/L.

- (i) Tentukan kepekatan BOD dalam efluen kolam fakultatif. Penyingkiran bahan organik oleh kolam diberi oleh rumus:
 $L_e = L_i / ((1 + k_1 T t_1) \dots (1 + k_1 T t_n))$ dan diberi pemalar BOD,
 $k_1 T = 0.35 \times 1.05^{T-20}$ /day.
- (ii) Berapa peratuskah penyingkiran BOD oleh kolam tersebut?
- (iii) Apakah yang boleh dilakukan untuk meningkatkan kecekapan penyingkiran BOD? Berikan cadangan.

(11 marks / markah)

