

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination  
Academic Session 2012/2013

June 2013

**RAG 322 – Environmental Science 2**  
**[Sains Persekitaran 2]**

Duration: 3 hours  
[Masa: 3 jam]

---

Please check that this examination paper consists of SIX printed pages before you begin the examination.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*

Students are allowed to answer all questions in English OR in Bahasa Malaysia.

*Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan dalam Bahasa Inggeris ATAU Bahasa Malaysia.*

Answer **FIVE** questions **ONLY**. Answer at least **TWO** questions from **Section A** and **TWO** questions from **Section B** and **ONE** more question can be selected from **Any Section**.

*Jawab **LIMA** soalan sahaja. Sila jawab sekurang-kurangnya **DUA** soalan dari **Bahagian A** dan **DUA** soalan dari **Bahagian B** dan **SATU** lagi soalan dari **mana-mana Bahagian**.*

**Section A and Section B has to be tied SEPARATELY.**  
**Bahagian A dan Bahagian B hendaklah diikat secara BERASINGAN.**

Please separate the answer book for each Section.  
*Sila asingkan buku jawapan untuk setiap Bahagian.*

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunakan].*

...2/-

**SECTION A** : Answer at least **TWO** questions from this section.

**BAHAGIAN A:** Jawab sekurang-kurangnya **DUA** soalan daripada bahagian ini.

1. (a) Using Power Law Model of the vertical wind profile, estimate the mean wind speed at the height of 70 metre above mean sea level i.e top floor of the Cancellori building USM. Given the following information:
- (i) Wind blowing from sea (open field profile) towards Minden Hill USM (sub-urban profile)
  - (ii) The mean surface wind speed recorded at Bayan Lepas Meteorological Station (open field profile) is 1.52 m/s.
  - (iii) The value of of the Atmospheric Boundary Layer(ABL), and ground roughness are as follows:

Type of earth surface profile	Height of ABL layer $Z_g$ (m)	Ground roughness $\alpha$
Open field	275	0.16
Sub-urban	400	0.28
Urban	500	0.4

*Dengan menggunakan model "Power Law" profil menegak angin, anggarkan purata kelajuan angin pada ketinggian 70 meter dari purata aras laut iaitu pada tingkat atas Bangunan Canselori USM yang berada di atas puncak bukit Minden. Diberikan maklumat berikut:*

- (i) *Angin bertiup dari arah laut (profil tanah lapang) ke Bukit Minden USM (profil sub-urban)*
- (ii) *Purata kelajuan angin permukaan yang direkodkan di Stesen Kajicuaca Bayan Lepas (profil tanah lapang) ialah 1.52 m/s.*
- (iii) *Nilai ketinggian lapisan "Atmospheric Boundary Layer (ABL)" dan kekasaran permukaan bumi diberikan seperti jadual berikut:*

Jenis profil permukaan bumi	Tinggi lapisan ABL $Z_g$ (m)	Kekasaran muka bumi $\alpha$
Tanah lapang	275	0.16
Sub-urban	400	0.28
Urban	500	0.4

(10 marks/markah)

- (b) State **three (3)** possible situations of selection criteria in determining the most suitable type of ventilation for a specific space or building. Clarify the critical situation where total active method is to be selected and state the basis in the determining such selection.

*Nyatakan **tiga (3)** kemungkinan situasi untuk kriteria pemilihan dalam menentukan pemilihan jenis pengudaraan yang paling sesuai untuk satu-satu ruang atau bangunan. Jelaskan situasi kritikal yang memerlukan pemilihan kaedah aktif sepenuhnya serta nyatakan asas-asas yang menjadi penentu pilihan ini.*

(10 marks/markah)

2. (a) Calculate the flow rate resulted from wind flow through a large window at the wall of an office measuring 20 x 7 x 2.5 m height. Windows located on the long wall and constructed on both opposing walls with similar dimensions. Calculate also the rate of air change per hour of the office? Given the following information:

Flow coefficient (Cd) = 0.61

Mean window width = 10.0 m

Height of window = 1.5 m

Openable window = 60%.

Mean wind pressure outside windward side of the window = + 0.62 Pa

Mean wind pressure outside leeward side of the window = - 0.24 Pa

Assuming the air density = 1.21 kg/m<sup>3</sup>.

*Kira kadar aliran hasil daripada aliran angin menerusi sebuah tingkap besar pada dinding sebuah pejabat berukuran 20 x 7 x 2.5 m tinggi. Tingkap terletak pada dinding yang panjang dan dibina pada kedua-dua dinding yang bertentangan dengan ukuran sama. Kira berapakah juga kadar tukaran udara per jam pejabat ini? Diberikan maklumat berikut:*

*Pekali aliran (Cd) = 0.61*

*Purata lebar tingkap = 10.0 m*

*Tinggi tingkap = 1.5 m*

*Tingkap boleh buka = 60%.*

*Purata tekanan angin di luar tingkap yang menghadap angin = + 0.62 Pa*

*Purata tekanan angin di luar tingkap yang membelakangi angin = - 0.24 Pa*

*Andaikan ketumpatan udara = 1.21 kg/m<sup>3</sup>.*

(10 marks/markah)

- (b) State **five (5)** types of building defects which are often become the common causes of building deterioration and often faced by house buyers. Using examples, clarify **three (3)** type of mistakes which causes defects and could be control by the building designer, contractor and maintenance officer.

*Nyatakan **lima (5)** jenis kecacatan bangunan yang kerap menjadi punca pereputan bangunan dan kerap dialami oleh pembeli rumah. Jelaskan dengan mengemukakan contoh-contoh **tiga (3)** jenis kesilapan yang menjadi punca kecacatan yang sepatutnya boleh dikawal oleh pereka bentuk, kontraktor dan pegawai penyelenggara bangunan.*

(10 marks/markah)

3. (a) With the aid of sketches, clarify the relationship between open space, location and size of openings which are to be conform in designing terraced house abutting back lane based on the provision of the Uniform Building by Laws (UBBL) 1984. Clarify also the differences in requirement in designing semi-detached house.

*Dengan bantuan lakaran, jelaskan kaitan antara ruang terbuka, saiz dan lokasi bukaan yang sepatutnya dipatuhi untuk rekabentuk rumah teres yang ada lorong belakang berpandukan peruntukan dalam Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam (UBBL) 1984. Jelaskan juga perbezaan keperluan ini untuk rekabentuk rumah berkembar.*

(10 marks/markah)

- (b) With the aid of sketches and understanding of building aerodynamic principles, clarify what will happen to the main wind flow pattern if wind are confronted with solid rectangular building. Clarify also the flow pattern formed if the wind flow are now confronted with porous building.

*Dengan bantuan lakaran dan berlandaskan kefahaman terhadap prinsip aerodinamik bangunan, jelaskan apakah yang berlaku terhadap corak aliran angin sekiranya aliran angin utama bertembung dengan bangunan berbentuk kotak padu. Jelaskan juga corak aliran angin yang terbentuk sekiranya aliran bertembung pula dengan bangunan berongga.*

(10 marks/markah)

**SECTION B** : Answer at least **TWO** questions from this section.

**BAHAGIAN B:** Jawab sekurang-kurangnya **DUA** soalan daripada bahagian ini.

4. (a) What is the definition of building envelope? Elaborate on **three (3)** methods how the building envelope can filter the undesirable characteristics of the outdoor climate to produce thermally comfortable interiors. Provide sketches to better illustrate your answers.

*Apakah definisi "building envelope"? Huraikan **tiga (3)** kaedah bagaimana "building envelope" boleh menapis atau menangkis ciri-ciri iklim luaran yang tidak diinginkan untuk mewujudkan persekitaran dalaman yang selesa. Sertakan lakaran untuk menguatkan jawapan anda.*

(10 marks/markah)

- (b) Explain the formula  $H = kAT(t_2 - t_1) / L$ . Provide an example of a sectional wall detail with indication of materials to strengthen your answer.

*Huraikan rumus  $H = kAT(t_2 - t_1) / L$ . Sertakan satu contoh keratan dinding dengan butirannya dan bahan binaannya untuk menguatkan jawapan anda.*

(10 marks/markah)

5. (a) Explain the formula  $DF = SC + IRC + ERC$ . What is the condition when  $DF = SC + IRC$ ? Can %DF be 100%? Why?

*Huraikan rumus  $DF = SC + IRC + ERC$ . Apakah keadaannya bila  $DF = SC + IRC$ ? Bolehkah %DF = 100%? Mengapa?*

(10 marks/markah)

- (b) Elaborate on **three (3)** methods how the daylight distribution in %DF (with contour lines) can be calculated in a space.

*Huraikan **tiga (3)** kaedah bagaimana taburan pencahayaan siang dalam %DF (dengan garisan kontor) dapat dikira dalam sesebuah ruang.*

(10 marks/markah)

6. (a) Elaborate **four (4)** advantages of harnessing energy from the sun using photovoltaic panels (PV). What are **two (2)** of its disadvantages?

*Huraikan **empat (4)** kebaikan menjanakan tenaga dari matahari menggunakan panel fotovoltaics (PV). Apakah **dua (2)** kelemahannya?*

(10 marks/markah)

- (b) In a schematic section of a house, explain the basic components of a PV system. Label your diagrams and indicate the proper connections.

*Di dalam satu keratan skematik sebuah rumah, huraikan komponen-komponen asas sebuah sistem PV. Labelkan rajah anda dan tunjukkan penyambungan hubungkaitnya.*

(10 marks/markah)