

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2005/2006

November 2005

**EEM 423 – KEJURUTERAAN KEBOLEHPERCAYAAN**

Masa : 3 jam

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat bercetak dan **LIMA (5)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

Agihan markah bagi soalan diberikan disudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Terangkan kegunaan taburan eksponen di dalam bidang reliabiliti.  
*Explain the use of the exponential distribution in the field of reliability.*  
(40%)
  - (b) Tunjuk langkah-langkah bagi mendapatkan ungkapan bagi 'reliabiliti' dan 'bukan reliabiliti' iaitu  $R(t)$  dan  $Q(t)$  untuk peranti yang hanya tertakluk kepada kegagalan secara rawak. Terangkan juga maksud  $R(t)$  dan  $Q(t)$ .  
*Derive the expression for reliability and unreliability i.e.  $R(t)$  and  $Q(t)$  for a device that is subjected only to random failures. Explain also the meanings of  $R(t)$  and  $Q(t)$ .*  
(40%)
  - (c) Beri contoh berangka yang sesuai bagi menunjukkan kegunaan  $R(t)$  dan  $Q(t)$ .  
*Give suitable numerical examples to illustrate the uses of  $R(t)$  and  $Q(t)$ .*  
(20%)
- 
2. (a) Senaraikan dan huraikan kategori bagi Mod Kegagalan dan beri lakaran yang sesuai untuk menunjukkan hubungan antara kategori tersebut.  
*List and describe the various categories for Failure Modes and draw a diagram to illustrate the inter-relationship between them.*  
(25%)

...3/-

- (b) Senaraikan dan huraikan kategori bagi sebab-sebab kegagalan dan beri lakaran yang sesuai untuk menunjukkan hubungan antara kategori tersebut.

*List and describe the various categories for Failure Causes and draw a diagram to illustrate the inter-relationship between them.*

(25%)

- (c) Senaraikan dan huraikan kategori bagi tahap keterukan Mod Kegagalan dan beri lakaran yang sesuai untuk menunjukkan hubungan antara kategori tersebut.

*List and describe the various categories for Failure Mode Severity and draw a diagram to illustrate the inter-relationship between them.*

(25%)

- (d) Beri contoh yang sesuai untuk kategori yang disenaraikan dalam bahagian b.

*Give appropriate examples for the categories listed in part b.*

(25%)

3. (a) Terangkan perbezaan antara data ujikaji dan data bukan ujikaji.

*State the differences between experimental and non-experimental data.*

(30%)

- (b) Beri contoh data ujikaji dan data bukan ujikaji dari bidang reliabiliti.

*Give examples of experimental and non-experimental data from the field of reliability.*

(40%)

...4/-

- (c) Terangkan kebaikan data ujikaji berbanding dengan data bukan ujikaji.  
*Explain the advantages of experimental data as compared to non-experimental data.*
- (30%)

4. (a) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan istilah 'reliabiliti sebuah sistem'.  
*What does the term 'system reliability' mean?*
- (25%)

- (b) Apakah jenis model untuk reliabiliti sebuah sistem?  
*What are the various system reliability models?*
- (25%)

- (c) Sebuah sistem mempunyai 4 komponen sepertimana yang ditunjuk di dalam Jadual A. Tentukan reliabiliti sistem berdasarkan model reliabiliti yang paling mudah.

*A system has 4 components as shown in Table A. Determine the system's reliability based on the simplest reliability model.*

(25%)

Jadual A  
Table A

Komponen	Bilangan	Reliabiliti
A	2	0.998
B	1	0.999
C	1	0.997

...5/-

- (d) Bagaimanakah reliabiliti bagi sistem yang mempunyai komponen di dalam Jadual A dapat dipertingkatkan?

*How can the reliability of the system containing the components in Table A be increased?*

(25%)

5. (a) Apakah kegunaan Rekabentuk Ujikaji?

*What are the uses of Design of Experiments (DOE)?*

(25%)

- (b) Apakah kebaikan Rekabentuk Ujikaji berbanding dengan cara Satu-Pembolehubah-Pada-Suatu-Masa sahaja?

*What are the advantages of DOE as compared to the One-Variable-At-A-Time method of experimentation?*

(25%)

- (c) Guna Rekebentuk Rawak Lengkap untuk menganalisis data di dalam Jadual B. Andaikan bahawa objektif anda ialah untuk menentukan sama ada masa sehingga kegagalan bagi gelas bebola daripada empat pembekal adalah tidak sama. Guna 0.05 bagi tahap keertian.

*Use the Completely Randomized Design to analyze the data in Table B. Suppose the objective is to determine if there are differences in the times to failure of ball bearings from four suppliers. Use a level of significance of 0.05.*

...6/-

Senaraikan semua andaian yang dibuat semasa analisis anda dan beri kesimpulan yang sesuai berdasarkan analisis anda. Anda tidak perlu menguji andaian anda.

*State all assumptions used in the analysis and draw appropriate conclusions based on the analysis. There is no need to test the assumptions.*

Jadual B  
Table B

Masa Hingga Kegagalan Bagi 20 Galas Bebola

Pembekal	Masa Hingga Kegagalan
1	4, 1, 3, 5, 7
2	6, 6, 5, 10, 3
3	3, 2, 5, 7, 8
4	7, 8, 8, 12, 10

(50%)

ooo0ooo