

SULIT



BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI DISEMBER 2013

**EP501: FIBER OPTIC COMMUNICATION SYSTEM**

**TARIKH : 24 APRIL 2014**

**TEMPOH : 2.30 PM – 4.30 PM ( 2 JAM )**

---

Kertas ini mengandungi **SEMBILAN ( 9 )** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (10 soalan)

Bahagian B: Esei (3 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALANINI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**



**SECTION A : 40 MARKS****BAHAGIANA : 40 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of TEN (10) structured questions. Answer ALL questions.

**ARAHAN :**

Bahagian ini mengandungi SEPULUH (10) soalan struktur. Jawab semua soalan.

**CLO1**  
**QUESTION 1****C1**

Nowadays, fiber optic is widely used in communication system compared to copper cable. List **FOUR (4)** advantages of fiber optic.

**SOALAN 1**

Pada masa kini gentian optik digunakan secara meluas dalam sistem komunikasi berbanding dengan kabel kuprum. Senaraikan **EMPAT (4)** kebaikan gentian optik.

[4 marks]

[4 markah]

**CLO1**  
**QUESTION 2****C1**

State **FOUR (4)** applications of fiber optic technology in communication system.

**SOALAN 2**

Nyatakan **EMPAT (4)** aplikasi teknologi gentian optik dalam sistem komunikasi.

[4 marks]

[4 markah]

**QUESTION 3**

C2

Illustrate an acceptance angle of light propagation in fiber optic.

**SOALAN 3**

Tunjukkan secara gambarajah sudut penerimaan bagi perambatan cahaya dalam gentian optik.

[4 marks]

[4 markah]

**QUESTION 4**

C2

In the structure of fiber optic cable, explain the function of:

- i. Core.
- ii. Outer jacket.

**SOALAN 4**

Dalam struktur binaan kabel gentian optik, terangkan fungsi bagi:

- i. Teras.
- ii. Jaket luar.

[4 marks]

[4 markah]

**QUESTION 5**

C1

Mechanical splicing is one of the methods of splicing used in fiber optic communication system. Identify **FOUR (4)** methods of mechanical splicing.

*Mechanical splicing adalah salah satu cara penyambungan yang digunakan dalam sistem komunikasi gentian optik. Kenalpasti EMPAT (4) kaedah mekanikal splicing.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

C1

**QUESTION 6**

Insertion loss is the losses occur in fiber optic communication system;

- i. Define insertion losses.
- ii. List **TWO (2)** types of insertion losses.

**SOALAN 6**

*"Insertion losses" merupakan kehilangan yang berlaku dalam sistem komunikasi gentian optik;*

- i. *Takrifkan "insertion losses".*
- ii. *Senaraikan DUA (2) jenis "insertion losses".*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

C2

**QUESTION 7**

Explain Material Scattering Losses in optical fiber system.

**SOALAN 7**

*Terangkan "Material Scattering Losses" dalam sistem gentian optik.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

C1

**QUESTION 8**

List **FOUR (4)** testing equipment used in fiber optic system.

**SOALAN 8**

*Senaraikan EMPAT (4) peralatan pengujian yang digunakan dalam sistem gentian optik.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

C3

**QUESTION 9**

A 6 km fiber optic is used to connect a light source with  $140 \mu\text{W}$  power output to a photo detector with power  $-55 \text{ dBW}$ . Calculate total loss in dB if there is no splice and connector along the transmission cable.

**SOALAN 9**

Satu gentian optik sepanjang 6 km digunakan untuk menyambung daripada punca cahaya yang mempunyai kuasa  $140 \mu\text{W}$  kepada pengesan cahaya dengan nilai kuasa  $-55 \text{ dBW}$ . Kirakan jumlah kehilangan kuasa jika tiada "splice" dan "connector" sepanjang kabel penghantaran tersebut.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

C2

**QUESTION 10**

Explain Rise Time Budget in fiber optic.

**SOALAN 10**

Terangkan maksud "Rise Time Budget" dalam gentian optik.

[4 marks]

[4 markah]

**SECTION B : 60 MARKS****BAHAGIAN B : 60 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **THREE (3)** essay questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN :**

*Bahagian ini mengandungi **TIGA (3)** soalan esei. Jawab semua soalan.*

**QUESTION 1****SOALAN 1**CLO1  
C2

- a) Draw the block diagram of fiber optic communication system.

*Lukiskan gambarajah blok bagi sistem komunikasi gentian optik.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

- b) Describe the function of:

*Perihalkan fungsi bagi:*

- i. Optical light detector

*Pengesan cahaya optik*

- ii. Repeater

*Pengulang*

- iii. Optic cable

*Kabel optik*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1 c) The angle of refraction between two different media is governed by a Snell's Law.

C2 State the formula of Snell's Law and define each terms.

*Sudut biasan di antara dua media yang berlainan dijelaskan oleh Hukum Snell.*

*Nyatakan formula bagi Hukum Snell dan berikan maksud bagi setiap terma.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1 d) A glass core with refractive index,  $n = 1.5$ , is insulated with quartz cladding,  $n = 1.41$ . If the light strikes the core with an incidence angle of  $38^\circ$ , determine the refraction angle and the critical angle.

*Sebuah teras kaca dengan indeks biasan,  $n = 1$ , diselaputi oleh lapisan kuartz,  $n = 1.41$ . Jika cahaya mengenai teras kaca dengan sudut tuju  $38^\circ$ , tentukan sudut biasan dan sudut kritikal.*

[6 marks]

[6 markah]

**QUESTION 3****SOALAN 3**CLO1  
C2

- a) Explain radiation losses in optical fiber.

*Terangkan maksud "Radiation losses" dalam fiber optik.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C1

- b) List **SIX (6)** items that should be considered in fiber optic system design.

*Senaraikan **ENAM (6)** perkara yang perlu diambil kira semasa mereka bentuk sistem gentian optik.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1  
C3

- c) The total loss in fiber optic communication system is 21.7 dB. Compute the transmitted power in dBm and watt if the minimum power received by this system is -20 dBm.

*Jumlah kehilangan kuasa dalam satu sistem gentian optik adalah 21.7dB.*

*Kirakan kuasa pemancar dalam dBm dan watt jika kuasa minima yang diterima oleh sistem ini adalah -20dBm.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

- d) Describe the testing method of Insertion Loss.

*Nyatakan kaedah pengujian bagi "Insertion Loss".*

[6 marks]

[6 markah]

**SOALAN TAMAT**

**QUESTION 2****SOALAN 2**CLO1  
C1

- a) Define the following terms :

*Takrifkan yang berikut:*

- i. Thermal noise

*Thermal noise*

- ii. Dark current noise

*Dark current noise*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

- b) Explain the differences between a connection using connector and a connection using splicing.

*Terangkan perbezaan antara penyambungan menggunakan connector dan penyambungan menggunakan splicing.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

- c) With the aid of a diagram, explain the function of each component in Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) in fiber optic system.

*Dengan bantuan gambarajah, terangkan fungsi bagi setiap komponen dalam sistem "Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM)" gentian optik.*

[12 marks]

[12 markah]