

**SULIT**



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

**JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI 2 2016/2017**

**BEU6233 : BIOMEDICAL SENSOR AND TRANSDUCER**

**TARIKH : 05 JUN 2017**

**MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TGH (3 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** halaman bercetak.

Esei (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**

**INSTRUCTION:**

This booklet consists of **FOUR (4)** essay questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

*Buku soalan ini mengandungi EMPAT (4) soalan esei. Jawab SEMUA soalan.*

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

(a) Define Biomedical sensors, Biosensor and Transducer.

*Berikan definisi Pengesan Bioperubatan, Pengesan Bio dan Penggerak.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1  
C3

(b) i) Explain **THREE (3)** static characteristics of a sensor.

*Jelaskan TIGA (3) ciri statik sesuatu sensor.*

[ 3 marks]

[ 3 markah]

CLO1  
C4

(b) ii. Selecting an industrial sensor can be a daunting task. There is many different sensing technologies and the endless variety of products in the market, explain the factors in selecting a sensor?

*Memilih sensor industri boleh menjadi tugas yang sukar. Dengan begitu banyak teknologi sensing dan pelbagai produk di pasaran, terangkan faktor-faktor dalam memilih sesuatu sensor?*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1  
C5

(c) i) With the aid of a diagram, develop a signal conditioning circuit for resistive sensor

*Terangkan satu contoh litar isyarat conditioning untuk pengesan rintangan dengan bantuan gambarajah.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C5

ii.. Construct the equation to depict the change in voltage across the bridge and find the output voltage when each resistor is  $200\ \Omega$ , the change of resistance is  $10\ \Omega$  and the source voltage is  $10\ \text{V}$

*Terbitkan persamaan untuk menggambarkan perubahan dalam voltan merentasi jambatan dan mencari voltan output apabila setiap perintang  $200\ \Omega$ , perubahan rintangan adalah  $10\ \Omega$  dan voltan sumber adalah  $10\ \text{V}$ .*

[8 marks]

[8 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**CLO1  
C2

(a) With aid of a diagram, explain the capacitive sensor.

*Terangkan sensor kapasitif dengan bantuan gambarajah*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C3

(b) The total surface area of the capacitive sensor is  $100\ \text{cm}^2$ . Calculate the value of the capacitance in pico-Farads, (pF) if the plate separation is  $0.2\ \text{cm}$ , and the dielectric medium used is air.

*Luas permukaan satu sensor kapasitif  $100\ \text{cm}^2$ . Kira nilai kekuatan dalam Pico-farad, (pF) jika pemisahan plat adalah  $0.2\ \text{cm}$ , dan dielektrik medium yang digunakan ialah udara.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C4

(c) i. With the aid of diagram, explain **THREE (3)** criteria/conditions that can change the capacitor (variation of capacitance)

*Terangkan **TIGA (3)** kriteria / keadaan yang boleh mengubah kapasitor (perubahan kekuatan) dengan bantuan gambarajah.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO1  
C5

- (c) ii. Construct the schematic circuit for the capacitive sensor. Given the resistance is 100 Mohm, and area of both plates is  $1 \text{ cm}^2$ , evaluate the value of distance between plates required to pass sound frequencies above 20 Hz. Assume  $\epsilon_0 \epsilon_r$  is  $8.854 \times 10^{-12}$
- Bina litar skematik bagi kapasitif sensor. Jika rintangan adalah 100 Mohm dan keluasan kedua-dua plat adalah  $1 \text{ cm}^2$ , anggarkan nilai jarak yang diperlukan untuk penghantaran frekuensi melebihi 20 Hz. Anggapkan nilai  $\epsilon_0 \epsilon_r$  is  $8.854 \times 10^{-12}$*

[12 marks]

[12 markah]

## QUESTION 3

## SOALAN 3

CLO1  
C1

- (a) State **FOUR (4)** advantages of electrochemical sensor.
- Nyatakan EMPAT (4) kelebihan sensor elektrokimia.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C3

- (b) Sketch the redox reactions occurring at the electrode-electrolyte interface of an electrochemical cell of the potentiometric sensor, then list **TWO (2)** types of electrochemical cell.
- Lakarkan tindakbalas redox yang berlaku pada elektrod bagi sel elektrokimia sensor. Senaraikan DUA (2) jenis sel elektrokimia.*

[7 marks]

[7 markah]

CLO1  
C4

- (c) With the aid of a diagram, differentiate between galvanic cell and electrolytic cell.
- Dengan bantuan gambarajah yang sesuai, bezakan galvanik sel dan elektrolitik sel.*

[14 marks]

[14 markah]

## QUESTION 4

## SOALAN 4

CLO1  
C2

(a) Identify **FOUR (4)** component of the optical sensor measurement system.

*Kenalpasti EMPAT(4) komponen yang terdapat pada sistem pengukuran sensor optik.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C4

(b) With the aid of a diagram, explain the working principle of the extrinsic and intrinsic sensing region of optical sensor.

*Lakar dan terangkan prinsip operasi bagi pengesanan ekstrinsik dan instrinsik sensor optik.*

[8 marks]

[8 markah]

CLO1  
C5

(c) Compare between an intensity-based fiber optic sensor and spectrally-based fiber optic sensor. Then, propose the general uses of these sensors.

*Bandingkan ciri-ciri antara cahaya termodulat bagi sensor gentian optik yang disebabkan oleh faktor persekitaran dan cadangkan kegunaan umum sensor ini.*

[13 marks]

[13 markah]

SOALAN TAMAT