

SULIT



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

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI DISEMBER 2015

EU501: BIOMEDICAL SIGNAL MEASUREMENT

TARIKH : 08 APRIL 2016

MASA : 8.30 PG – 10.30 PG (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 SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 40 MARKS
BAHAGIAN A : 40 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **SEPULUH (10)** soalan berstruktur. Jawab semua soalan.*

CLO1
C1

QUESTION 1

Biopotential are produced as a result of electrochemical activity of cells. Define the following terms:

- i. Action Potential
- ii. Resting Potential

SOALAN 1

Biopotensi dihasilkan oleh aktiviti elektrokimia di dalam sel. Definisikan terminologi berikut:

- i. *Potensi Tindakan*
- ii. *Potensi Rehat*

[4 marks]

[4 markah]

CLO2
C2

QUESTION 2

Brain waves measurement is also known as Electroencephalograph (EEG). Explain briefly **FOUR (4)** frequencies of EEG.

SOALAN 2

Pengukuran gelombang otak juga dikenali sebagai Elektroencefalograf (EEG).

*Terangkan secara ringkas **EMPAT(4)** frekuensi EEG.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C1

QUESTION 3

Biopotential Electrode are the interface between the body and electronic measuring apparatus in order to measure and record potentials.

- i. Define Half Cell Potential
- ii. List **TWO (2)** types of electrodes normally used for short term ECG recording

SOALAN 3

Elektrod Biopotensi merupakan perantara di antara badan manusia dengan peralatan pengukuran elektronik dalam mengukur dan merakam beza upaya.

- Takrifkan Half Cell Potential
- Senaraikan **DUA (2)** jenis elektrod yang biasa digunakan untuk rakaman ECG jangka pendek

[4 marks]

[4 markah]

CLO2
C1**QUESTION 4**

The skin and electrodes can be model in a circuit. Draw the equivalent circuit for an electrode applied to the skin.

SOALAN 4

Kulit dan elektrod boleh digambarkan dalam bentuk litar. Lukis litar setara bagi elektrod yang di pasang pada kulit.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2
C1**QUESTION 5**

The operational amplifier is a device that solves mathematical operations in analog computer.

- Define Common-Mode Rejection Ratio (CMRR).
- Write the equation for $CMRR_{(dB)}$

SOALAN 5

Penguat operasi merupakan peranti yang menyelesaikan operasi matematik dalam komputer analog.

- Takrifkan Common-Mode Rejection Ratio (CMRR).
- Tuliskan persamaan untuk $CMRR_{(dB)}$

[4 marks]

[4 markah]

CLO3
C3**QUESTION 6**

Calculate the voltage gain of a noninverting follower if $R_2 = 10k\Omega$ and $R_1 = 2.2 k\Omega$.

SOALAN 6

Kira gandaan voltan bagi penguat bukan balikan jika $R_2 = 10k\Omega$ dan $R_1 = 2.2 k\Omega$.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2
C2**QUESTION 7**

Pressure in the human circulatory system is measured against atmospheric pressure and gage pressure. Explain **TWO (2)** methods of non-invasive blood pressure measurement.

SOALAN 7

Tekanan dalam sistem pengaliran darah manusia diukur menggunakan perbandingan antara tekanan atmosfera dan tekanan tolok. Terangkan **DUA (2)** kaedah pengukuran tekanan darah bukan invasif.

[4 marks]

[4 markah]

CLO3
C3**QUESTION 8**

A patient's arterial blood pressure is 125/85 mmHg. Calculate the Mean Arterial Pressure (MAP).

SOALAN 8

Tekanan darah seorang pesakit ialah 125/85 mmHg. Kirakan Tekanan Arterial Purata (MAP).

[4 marks]

[4 markah]

CLO2
C2**QUESTION 9**

Mechanics of breathing generate inspiration and expiration. Explain the meaning of turbulent flow and laminar flow in respiration system.

SOALAN 9

Mekanik pernafasan menghasilkan tarikan dan hembusan nafas. Terangkan maksud pengaliran udara 'Turbulent' dan 'Laminar' di dalam sistem pernafasan.

[4 marks]

[4 markah]

CLO3
C3**QUESTION 10**

Percentage of oxygen and carbon dioxide in air is 21% and 0.04% respectively. Atmospheric pressure at sea level is 760 mmHg. Calculate the partial pressure of oxygen and carbon dioxide.

SOALAN 10

Peratus oksigen dan karbon dioksida dalam udara ialah 21% dan 0.04% masing-masing. Tekanan atmosfera pada paras laut ialah 760 mmHg. Kira tekanan separa bagi oksigen dan karbon dioksida.

[4 marks]

[4 markah]

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

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

ARAHAN:

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

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

- i. Amplifiers used to process biopotentials are called bioelectric amplifiers. State **FOUR (4)** properties desired in a bioelectric amplifier.
- i. Penguat yang digunakan untuk proses biopotensi dipanggil penguat bioelektrik. Nyatakan **EMPAT (4)** ciri yang diperlukan dalam penguat bioelektrik.

[4 marks]

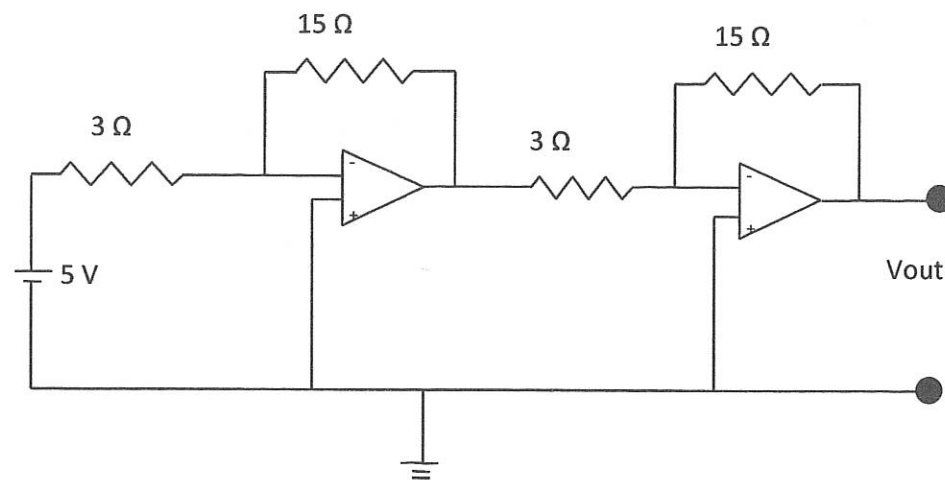
[4 markah]

CLO2
C2

- ii. Explain **THREE (3)** purposes of isolation amplifier in medical equipments.
- iii. Terangkan **TIGA (3)** tujuan penguat pengasingan dalam peralatan perubatan.

[6 marks]

[6 markah]

CLO3
C3Figure 1
Rajah 1

- iii. Calculate V_{out} for Figure 1
iv. Kira V_{out} untuk Rajah 1

[10 marks]

[10 markah]

CLO1
C1QUESTION 2
SOALAN 2

- i. Blood flow measurements can yield Cardiac Output data. Name **TWO (2)** methods of measuring Cardiac Output.
i. Pengukuran pengaliran darah boleh menghasilkan data Keluaran Kardiak. Nyatakan **DUA (2)** kaedah mengukur Keluaran Kardiak..

[4 marks]

[4 markah]

CLO3
C3

- ii. If normal stroke volume is 70 ml per beat and normal heart rate is 72 bpm, calculate the cardiac output.

ii. Jika isipadu strok normal ialah 70 ml per denyut dan kadar jantung normal ialah 72 bpm, kirakan keluaran kardiak.

[4marks]

[4 markah]

CLO2
C2

- iii. Describe the procedures by using palpation to measure arterial blood pressure

iii. Terangkan prosedur menggunakan nadi untuk menyukur tekanan darah arterial

[4 marks]

[4 markah]

CLO3
C4

- iv. A physician measures both the arterial and venous pulmonary oxygen concentrations of a patient and finds them to be 0.4 ml O_2 / ml blood and 0.5 ml O_2 / ml blood, respectively. A patient's oxygen consumption is found to be 400 ml per minute. Based on this information,

- calculate the patient's cardiac output.
- If the physician finds that the patient's heart rate is 89 bpm, determine is the patient's stroke volume.
- State the value of cardiac output for normal patient.

iv. Seorang doktor mengukur kepekatan oksigen di arteri dan venus seorang pesakit dan mendapati nilai masing-masing ialah 0.4 ml O_2 / ml darah dan 0.5 ml O_2 / ml darah. Didapati jumlah kegunaan oksigen seorang pesakit ialah 400 ml per minit.

Berdasarkan maklumat tersebut,

- kirakan keluaran kardiak pesakit tersebut.
- Sekiranya doktor mendapati kadar jantung pesakit 89 bpm, nyatakan isipadu strok pesakit itu.
- Nyatakan nilai keluaran kardiak bagi manusia normal.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1
C1

i. The parameters of respirations are measurement that indicates the state in respiration function, volumes and capacities. Define Lung Compliance.

i. *Parameter dalam pernafasan adalah pengukuran yang menandakan aras fungsi respirasi, isipadu dan kapasiti. Takrifkan Keanjalan Paru-paru.*

[2 marks]

[2 markah]

CLO2
C3

ii. Draw and label the graph of lung volume and capacities.

ii. *Lukis dan labelkan graf isipadu dan kapasiti paru-paru.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO3
C4

iii. Calculate the IRV of a patient in whom the VC is 4130 mL, TV is 480 mL, and the ERV is 1156 mL

iii. *Kira IRV seorang pesakit di mana nilai VC ialah 4130 mL, TV ialah 480 mL dan ERV ialah 1156 mL.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO2
C2

iv. The volume of air that is not available for gas exchange with the blood resides in the conducting spaces. Explain function of Total Body Plethysmography

iv. *Isipadu udara yang tidak terlibat dalam pertukaran gas dengan darah tertinggal dalam ruangan kosong. Terangkan fungsi Total Body Plethysmography*

[5 marks]

[5 markah]

SOALAN TAMAT