

SULIT

POLITEKNIK
Jabatan Pengajian Politeknik

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR
SESI JUN 2013

EU501: BIOMEDICAL SIGNAL MEASUREMENT

TARIKH : 01 NOVEMBER 2013
TEMPOH : 2 JAM (8.30 AM – 10.30 AM)

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

SULIT

EU501: BIOMEDICAL SIGNAL MEASUREMENT

SECTION A : 40 MARKS
BAHAGIAN A : 40MARKAH

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 terminology 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 the **FOUR (4)** frequency 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)** form 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

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

[4 marks]

[4 markah]

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]

QUESTION 5

The operational amplifier is a device that solve mathematical operations in analog computers

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

SOALAN 5

Penguat operasi merupakan peranti yang menyelesaikan operasi matematik dalam computer analog

- i. *Takrifkan Common-Mode Rejection Ratio (CMRR).*
- ii. *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.

QUESTION 1
SOALAN 1

CLO1
C1

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]

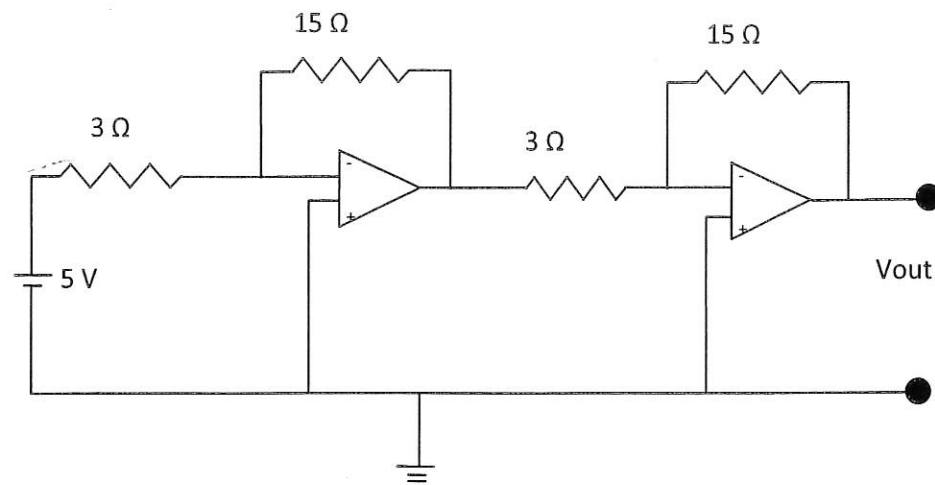
CLO2
C2

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

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C1

- 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
C3

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, what 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, berapakah 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
C2
- 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
C3
- 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]
[5markah]

SOALAN TAMAT