KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2025/2026

DEJ50063: PROCESS MEASUREMENT

TARIKH : 06 MEI 2026
MASA : 2.30 PETANG – 4.30 PETANG (2 JAM)

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

Bahagian A: Subjektif (3 soalan)
Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SECTION A: 60 MARKS

BAHAGIAN A: 60 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **TIGA (3)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1 (a) Compare the differences between Range of Operation and Sensitivity in terms of definition and application.

Bandingkan perbezaan antara Julat Operasi dan Kepekaan dari segi definisi dan aplikasinya.

[5 marks]

[5 *markah*]

CLO1 (b) Explain the impact of incorrect calibration of Full Scale on the accuracy of level measurement systems.

Terangkan kesan penentukuran Skala Penuh yang tidak betul terhadap ketepatan sistem pengukuran paras.

[5 marks]

[5 *markah*]

CLO1 (c) The Figure A1(c) shows an angular arm float sensor. A ball float is attached to an arm and angle of the arm is measured to indicate the level of the material (an example of the use of this type of sensor is the monitoring of the fuel level in the tank of an automobile). Using the above concept, sketch a simple resistor gauge (potentiometer) for a fuel tank to obtain an electrical signal, and describe its operating principle.

Rajah A1(c) menunjukkan penderia apungan lengan bersudut. Pelampung bola dilekatkan pada lengan dan sudut lengan diukur untuk menunjukkan paras bahan (contoh penggunaan penderia jenis ini ialah pemantauan paras bahan api dalam tangki kereta). Dengan menggunakan konsep di atas, lakarkan sebuah tolok perintang (motor upaya) mudah bagi tangki bahan api untuk mendapatkan isyarat elektrik dan tuliskan sistem operasinya.

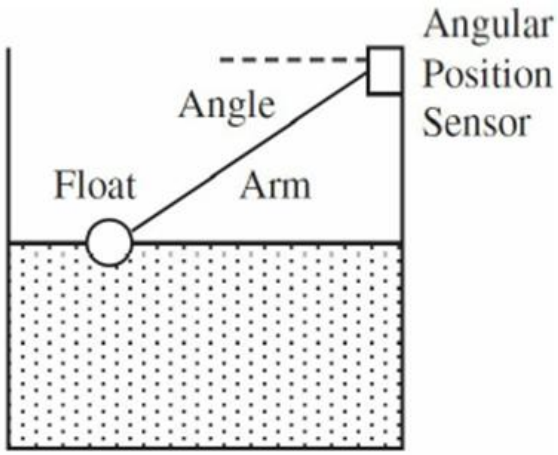


Figure A1(c)/ *Rajah A1(c)*

[10 marks]

[*10 markah*]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1 (a) Convert 60% of span into its equivalent pneumatic signal (3-15 psi) and current signal (4-20 mA).

Tukarkan 60% daripada julat kepada nilai yang sepadan bagi isyarat pneumatik (3-15 psi) dan isyarat arus (4-20 mA).

[5 marks]

[*5 markah*]

CLO1 (b) Water flows through a pipe with an internal diameter of 0.25 m and the average velocity is 3 m/s. The density of water is 1000 kg/m^3. Simplify the mass flow rate using the given formula:

Volumetric flow rate, $Q = A.v$

Mass flow rate, $m = p.Q$

Air mengalir melalui paip dengan diameter dalaman 0.25 m dan halaju purata ialah 3 m/s. Ketumpatan air adalah 1000 kg/m^3. Permudahkan kadar aliran jisim menggunakan rumus yang diberikan:

Kadar aliran isipadu, $Q = A.v$

Kadar aliran jisim, $m = p.Q$

[5 marks]

[*5 markah*]

CLO1 (c) The orifice plate is known as differential pressure flowmeters. In simple terms the pipeline fluid is passed through a restriction, and the pressure differential is measured across that restriction. With an appropriate construction diagram, sketch the primary element of an orifice plate flowmeter and then, installed in the pipeline. Your sketch must include name and label.

Plat orifis dikenali sebagai meter aliran tekanan pembezaan. Secara ringkasnya, cecair saluran paip dilalui melalui sekatan, dan perbezaan tekanan diukur merentasi sekatan itu. Dengan rajah pembinaan yang sesuai, lakarkan elemen utama meter aliran plat orifis dan kemudian, dipasang di dalam saluran paip. Lakaran anda mestilah disertakan dengan nama dan label.

[10 marks]

[*10 markah*]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1 (a) An operator uses a dipstick to measure the oil level in a tank. Explain how these characteristics support the principles of the Sustainable Development Goals, SDG 7 (Affordable and Clean Energy) and SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure).

Seorang operator menggunakan alat batang pengukur aras untuk mengukur paras minyak dalam tangki. Jelaskan bagaimana ciri-ciri ini menyokong prinsip Matlamat Pembangunan Lestari, SDG 7 (Tenaga Mampan dan Bersih) dan SDG 9 (Industri, Inovasi dan Infrastruktur).

[5 marks]

[*5 markah*]

CLO1 (b) A tank with a 5000 liters capacity has a level sensor to prevent overflows. The inflow rate is 200 liters per minute and the initial volume is 2000 liters. Simplify the time in seconds before overflow using the formula:

Time = Available Volume / Flow Rate.

Sebuah tangki berkapasiti 5000 liter dilengkapi dengan sensor paras untuk mengelakkan limpahan. Kadar aliran masuk ialah 200 liter per minit, dan isipadu awal ialah 2000 liter. Permudahkan masa dalam saat sebelum limpahan berlaku menggunakan rumus:

Masa = Isipadu Tersedia / Kadar Aliran

[5 marks]

[5 *Markah*]

CLO1

(c) An ultrasonic flow meter is a volumetric flow meter which requires particulates or bubbles in the flow. You would like to propose an instrument Ultrasonic Flow meter to measure a new treatment plant to your client. As a process technician, apply the existing knowledge to strengthen the argument for the selection.
Meter aliran ultrasonik ialah meter aliran isipadu yang memerlukan zarah atau gelembung dalam aliran. Anda ingin mencadangkan instrumen meter aliran ultrasonik untuk mengukur aplikasi loji rawatan air yang baharu kepada pelanggan anda. Sebagai juruteknik proses, gunakan pengetahuan sedia ada untuk mengukuhkan hujah untuk pemilihan tersebut.

[10 marks]
[10 markah]

SECTION B: 40 MARKS

BAHAGIAN B: 40 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **TWO (2)** essay questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **DUA (2)** soalan esei. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1

Pressure transducers are used to measure pressure. In a pressure transducer, firstly, the pressure is converted into a displacement by an elastic element like Bourdon tube, diaphragm or bellows. Then this displacement is converted into a change in some electrical parameter. As a technician in charge for the propose project, you would like to choose an instrument for measuring pressures. With an appropriate diagram, write the operational of C-type Bourdon tube and diaphragm pressure transducer. Discuss the reasons and factors that you need to consider when selecting a pressure transducer.

Transduser tekanan digunakan untuk mengukur tekanan. Dalam transduser tekanan, pertama, tekanan ditukar kepada anjakan oleh unsur anjal seperti tiub Bourdon, diafragma atau belos. Kemudian anjakan ini ditukar kepada perubahan dalam beberapa parameter elektrik. Sebagai juruteknik yang bertanggungjawab untuk projek yang dicadangkan, anda ingin memilih instrumen untuk mengukur tekanan. Dengan rajah yang sesuai, tulis operasi tiub Bourdon jenis C dan transduser tekanan diafragma. Bincangkan sebab dan faktor yang perlu anda pertimbangkan semasa memilih transduser tekanan.

[20 marks]

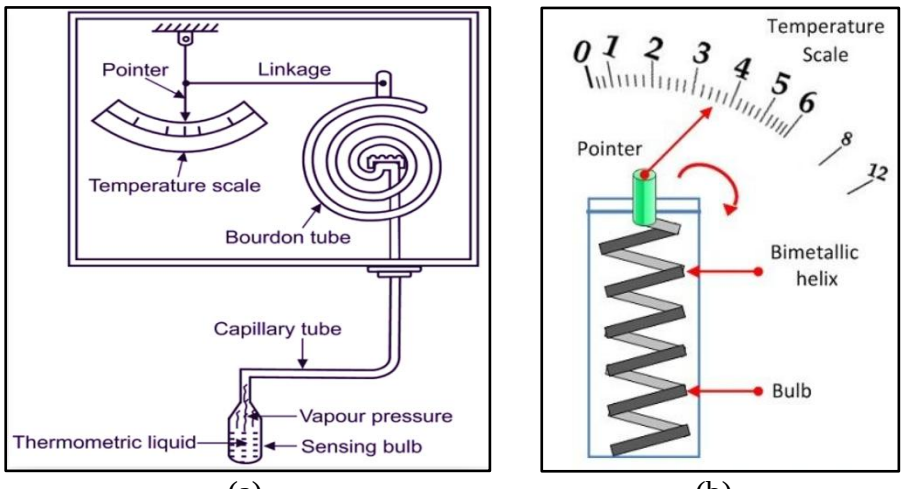
[2*0 markah*]

QUESTION 2
SOALAN 2

CLO1

In industrial temperature monitoring, selecting the appropriate thermometer plays a crucial role in ensuring operational efficiency and system safety. Two commonly used types of thermometers are the Vapour Pressure Thermometer (Figure B2(a)) and the Helix Bimetallic Thermometer (Figure B2(b)). Although both serve the purpose of measuring temperature, engineers often face conflicts in choosing the most suitable systems based on operational requirements. Based on your understanding of industrial needs and changes, write the operating principles of both types of thermometers and apply the key conflicts in their selection, considering technical requirements, safety aspects and equipment costs.

Dalam pemantauan suhu industri, pemilihan termometer yang sesuai memainkan peranan penting dalam memastikan keberkesanan operasi dan keselamatan sistem. Dua jenis termometer yang sering digunakan ialah Termometer Tekanan Wap (Rajah B2(a)) dan Termometer Bimetalik Helix (Rajah B2(b)). Walaupun kedua-duanya berfungsi untuk mengukur suhu, jurutera sering menghadapi konflik dalam memilih sistem yang paling sesuai berdasarkan keperluan operasi. Berdasarkan pemahaman anda mengenai keperluan dan cabaran dalam industri, tuliskan prinsip operasi kedua-dua jenis termometer dan gunakan konflik-konflik utama dalam pemilihannya, dengan mengambil kira keperluan teknikal, aspek keselamatan dan kos peralatan.



(a) (b)

Figure B2/ *Rajah B2*

[20 marks]

[20 *markah*]

SOALAN TAMAT