



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

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

JABATAN KEJURUTERAAN PETROKIMIA

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2025/2026

DGP30353 : PROCESS INSTRUMENTATION AND CONTROL

TARIKH : 03 DISEMBER 2025

MASA : 2:30 PETANG – 4:30 PETANG (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan berstruktur. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1

SOALAN 1

- CLO1 (a) Define the terms error detection and controller in a control loop elements.
Perincikan istilah pengesanan ralat dan pengawal dalam elemen gelung kawalan.
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (b) A linear pressure sensor has a time constant of 3.1 seconds and a transfer function of 29 mV/kPa. When the pressure changes from 17 to 39 kPa, the output pressure after 1.3 seconds is 24.536 kPa. Based on the statement given explain the pressure error at that time with aid of a labelled graph.
Penderia tekanan linear yang mempunyai masa pemalar 3.1 saat, dan fungsi pemindahan 29 mV/kPa. Apabila tekanan berubah daripada 17 kepada 39 kPa, tekanan keluaran selepas 1.3 saat ialah 24.536 kPa. Berdasarkan kenyataan yang diberikan, terangkan ralat tekanan pada masa itu dengan bantuan graf berlabel.
- [9 marks]
[9 markah]

CLO1

- (c) Table 1(c) shows detailed data from the operated pressure sensor. Calculate the value of Y with the aid of linear graph in order to show the relationship of all variables.

Jadual 1(c) menunjukkan data terperinci penderia tekanan yang dikendalikan. Kira nilai Y dengan bantuan graf linear untuk menunjukkan hubungan semua pembolehubah.

<i>Pressure (kPa)</i>	<i>5</i>	<i>100</i>	<i>220</i>
<i>Current (mA)</i>	<i>5</i>	<i>Y</i>	<i>60</i>

Table 1(c) : Detailed data of operated pressure sensor

Jadual 1(c) : Data terperinci sensor tekanan yang dikendalikan

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

- (a) Figure 2(a) shows the pressure range chart in the pressure management system. Identify label A, B, C, D, E and F as shown in Figure 2(a)
- Rajah 2(a) menunjukkan carta julat tekanan dalam sistem pengurusan tekanan. Kenalpasti label sebagai A, B, C, D, E dan F seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2(a)*

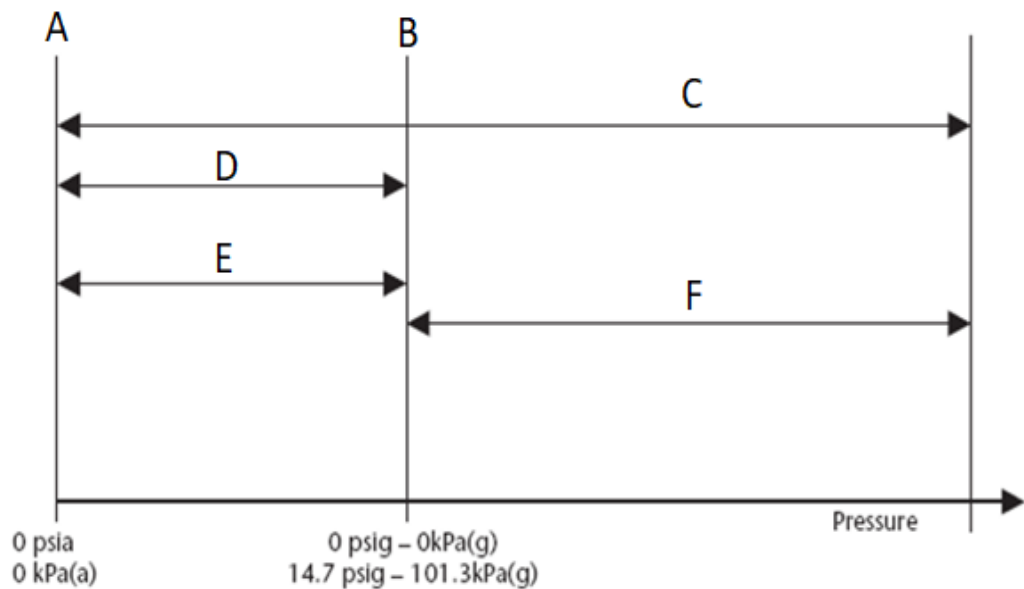


Figure 2(a) Pressure chart

Rajah 2(a) Carta tekanan

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (b) Figure 2(b) shows the gas bubble system in a tank. The bubbles start to emerge on the surface when the supply air pressure measured at 263 kPa.

Rajah 2(b) menunjukkan sistem gelembung gas dalam tangki. Gelembung mula muncul di permukaan apabila tekanan udara bekalan diukur pada 263 kPa.

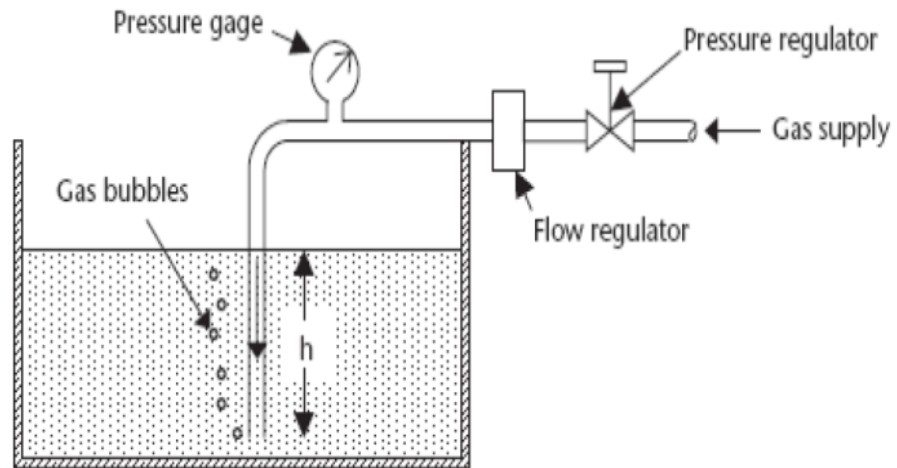


Figure 2(b) The gas bubble system

Rajah 2(b) Sistem gelembung gas

Approximate the depth of bubbles (h) under the surface of the water.

Anggarkan kedalaman gelembung (h) di bawah permukaan air.

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

- (c) Figure 2(c) shows a container vessel column with given radius at point 2 and 3 are 25 cm and 12.5 cm, respectively.

Rajah 2(c) menunjukkan lajur vesel kontena dengan jejari yang diberikan pada titik 2 dan 3 masing-masing ialah 25 cm dan 12.5 cm.

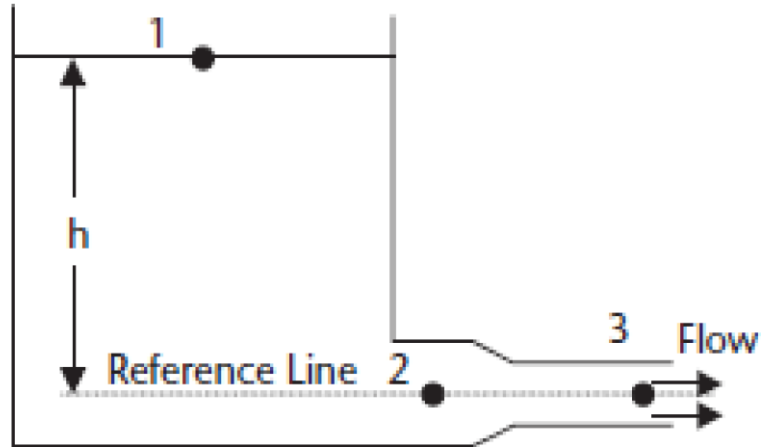


Figure 2(c) Container vessel

Rajah 2(c) Vesel kontena

Calculate the height of water column (h) if the pressure at point 2 is 90 psi.

Kira ketinggian lajur air (h) jika tekanan pada titik 2 ialah 90 psi.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1

- (a) Explain the control valve with the aid of relevant symbol.
Terangkan injap kawalan dengan bantuan simbol yang berkaitan.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (b) Figure 3(b) shows the self-balancing force instrument system.
Rajah 3(b) menunjukkan sistem instrumen daya pengimbangan diri.

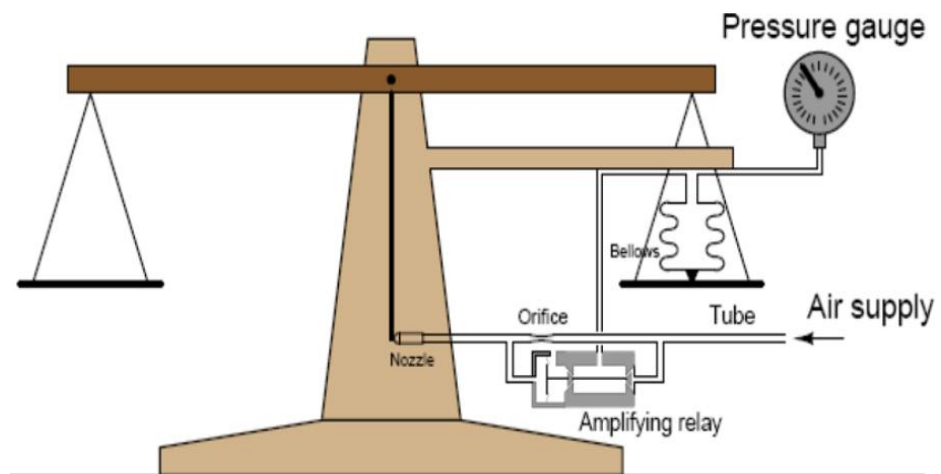


Figure 3(b) Self balancing force instrument system
Rajah 3(b) Sistem instrumen daya pengimbangan diri.

Write the operating principle of this system based on Figure 3(b)
Tulis prinsip operasi sistem ini berdasarkan Rajah 3(b)

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

- (c) Figure 3(c) shows the current to pneumatic (I/P) converter schematic diagram. Write the principle operation of this typical converter.

Rajah 3(c) menunjukkan rajah skematik penukar arus kepada pneumatik (I/P).

Tulis operasi prinsip penukar ini.

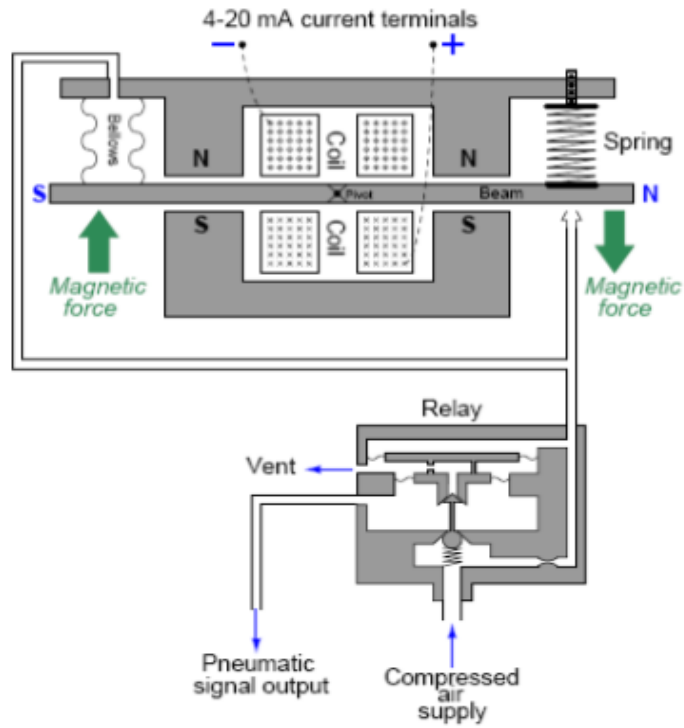


Figure 3(c) Current to pneumatic (I/P) converter

Rajah 3(c) Penukar arus kepada pneumatik (I/P)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1

(a) Figure 4(a) shows the diagram of a control system.

Rajah 4(a) menunjukkan gambar rajah sebuah system kawalan.

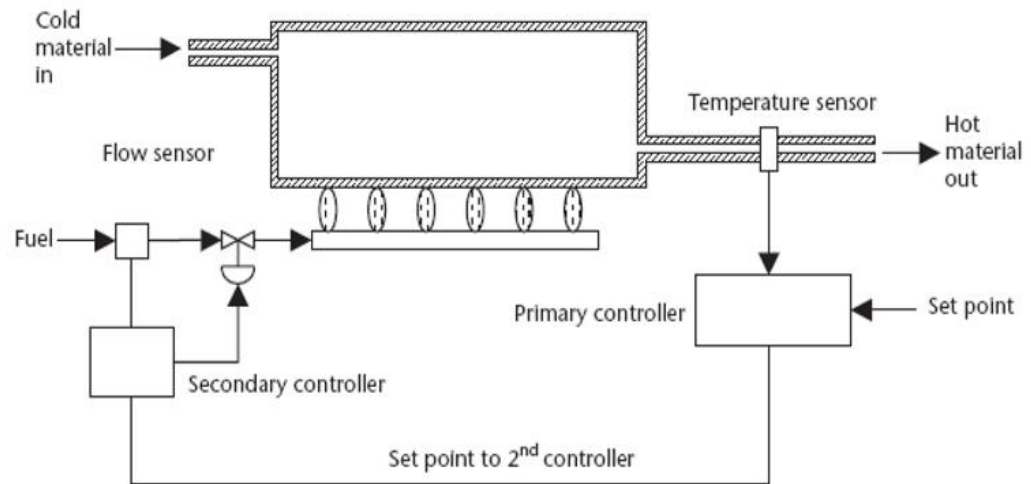


Figure 4(a) Cascade control system

Rajah 4(a) sistem kawalan lata.

Based on Figure 4(a), explain this control configuration system.

Berdasarkan Rajah 4(a), terangkan sistem konfigurasi kawalan ini.

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

- (b) Construct a ladder diagram for a set of red and green light, based on the following details:

Bina gambar rajah tangga untuk satu set lampu merah dan hijau, berdasarkan butiran berikut:

Sequence of operation:

Turutan operasi:

- a. Red light : 12 seconds ON

Lampu merah : 12 saat ON

- b. Green light : 8 seconds ON

Lampu hijau : 8 saat ON

- c. This process will repeat in 10 times before turn off automatically

Proses ini akan berulang 10 kali sebelum tamat secara automatik.

Time in second ▼	
RED	GREEN
12 sec.	8 sec.

[10 marks]

[10 markah]

CLO1

- (c) Given a mathematical expression of a Proportional-Integral (PI) control mode.

Di beri ungkapan matematik mod kawalan Berkadar-Integral (PI).

$$Output = K_p e_p + K_p K_I \int_0^t e_p dt + P_0$$

Write **THREE (3)** characteristics of this typical PI control mode.

Tulis TIGA (3) ciri mod kawalan ini.

[6 marks]

[6 markah]

SOALAN TAMAT