

SULIT

**POLITEKNIK**  
Jabatan Pengajian Politeknik

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR  
SESI JUN 2013

JJ517: INSTRUMENTATION & CONTROL

TARIKH : 24 OKTOBER 2013  
TEMPOH : 2 JAM (8.30 AM - 10.30 AM)

Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Bahagian ini mengandungi **ENAM (6)** soalan esei. Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja.

Dokumen sokongan yang disertakan : Kertas Graf, Formula dsb / Tiada

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SULIT

JJ517: INSTRUMENTATION & CONTROL

**STRUCTURED (100 marks)**

**INSTRUCTION:**

This paper consists of **SIX (6)** structured questions. Answer **ANY FOUR (4)** questions only.

**ARAHAN:**

Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan struktur. Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja.

**QUESTION 1**  
**SOALAN 1**

CLO1  
C1

a) State **FOUR (4)** main purposes of instrumentation.

*Nyatakan EMPAT (4) tujuan utama penggunaan instrumen.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

b) Describe **THREE (3)** important elements in instrumentation.

*Terangkan TIGA (3) elemen penting dalam instrumentasi.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1  
C1

c) Draw block diagram for basic measurement system in instrumentation.

*Lukis gambarajah bongkah bagi sistem pengukuran asas dalam instrumentasi.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C2

d) Explain briefly the terms below

i. Accuracy

ii. Precision.

*Terangkan secara ringkas terma berikut*

i. Ketepatan

ii. Kejituan.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2 (e) A temperature sensor has a span of  $20^{\circ}\text{C} - 300^{\circ}\text{C}$ . The reading of the temperature detected by the sensor is  $75^{\circ}\text{C}$ . Calculate the error if accuracy is :

- i.  $\pm 0.5\%$  of full scale
- ii.  $\pm 0.8\%$  of span
- iii.  $\pm 0.9\%$  of reading

*Sensor suhu mempunyai jangka suhu diantara  $20^{\circ}\text{C}$ - $300^{\circ}\text{C}$ . Bacaan suhu yang dikesan oleh sensor tersebut adalah  $75^{\circ}\text{C}$ . Tentukan ralat jika ketepatan:*

- i.  $\pm 0.5\%$  daripada skala penuh*
- ii.  $\pm 0.8\%$  daripada jangka suhu*
- iii.  $\pm 0.9\%$  daripada bacaan*

[6marks]

[6 markah]

**QUESTION 2**  
**SOALAN 2**

CLO1  
C1 a) State TWO (2) advantages and ONE (1) disadvantage of Electromagnet Flow Meter Usage.

*Nyatakan DUA (2) kelebihan dan SATU (1) kelemahan penggunaan elektromagnet dalam Meter Aliran.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1  
C2 b) Describe the operation of bellow using suitable diagram for pressure measurement instrument.

*Huraikan operasi 'bellow' menggunakan gambarajah yang sesuai bagi peralatan pengukuran tekanan.*

[11 marks]

[11 markah]

CLO1  
C2 c) Explain with the aid of a labelled diagram, the operation of a thermocouple for temperature measurement instrument.

*Dengan bantuan gambarajah berlabel, terangkan operasi termogandingan bagi peralatan pengukuran suhu.*

[11 marks]

[11 markah]

**QUESTION 3**  
**SOALAN 3**

CLO1  
C1 a) Define the transfer function of a control system with output  $C(s)$  and input  $R(s)$ .

*Takrifkan Rangkap Pindah bagi satu sistem kawalan yang mempunyai keluaran  $C(s)$  dan masukan  $R(s)$ .*

[3 marks]

[3 markah]

CLO2  
C2 b) Describe the following terms in a controller:

- i. Measurement variable
- ii. Desired variable
- iii. Deviation
- iv. Output

*Terangkan istilah berikut dalam pengawalan:*

- i. pembolehubah ukuran*
- ii. pembolehubah yang dikehendaki*
- iii. sisihan*
- iv. output*

[6 marks]

[6 markah]

CLO2  
C2 c) Describe the importances of a control system in industry.

*Huraikan kepentingan sistem kawalan dalam industri.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO2  
C2

d)

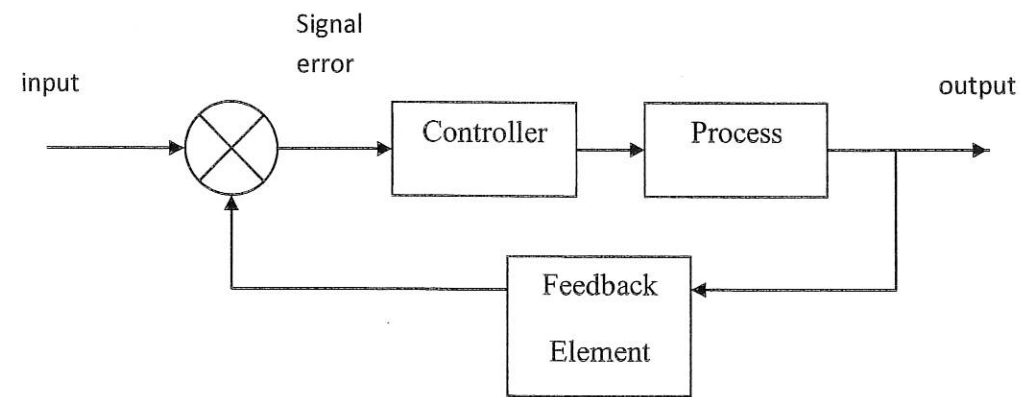


Figure 3(d)  
Gambarajah 3(d)

Figure 3(d) shows a block diagram of a process control loop. Describe briefly the elements found in the process.

Gambarajah 3(d) di atas menunjukkan gambarajah blok sebuah gelung kawalan proses. Terangkan dengan ringkas elemen yang terdapat di dalam proses tersebut.

[10 marks]  
[10 markah]

**QUESTION 4**  
**SOALAN 4**

CLO1  
C1

a) Define the terms below:

- i. Servo control system
- ii. Process control system

Definisikan terma-terma di bawah:

- i. Sistem kawalan servo
- ii. Sistem kawalan proses

[4 marks]  
[4 markah]

CLO2  
C2

b) i. Explain the **TWO (2)** types of “Open Loop Control System”.  
Terangkan **DUA (2)** jenis sistem kawalan terbuka.

[8 marks]  
[8 markah]

CLO1  
C1

ii. State **ONE (1)** example for each type above (b) i.  
Nyatakan **SATU (1)** contoh bagi setiap jenis system kawalan terbuka di atas (b) i.

[2 marks]  
[2 markah]

CLO2  
C4

c) Determine the transfer function ( $\frac{\theta_o}{\theta_i}$ ) for the system in Figure 4(c)

Tentukan rangkap pindah ( $\frac{\theta_o}{\theta_i}$ ) untuk Gambarajah 4(c) di bawah

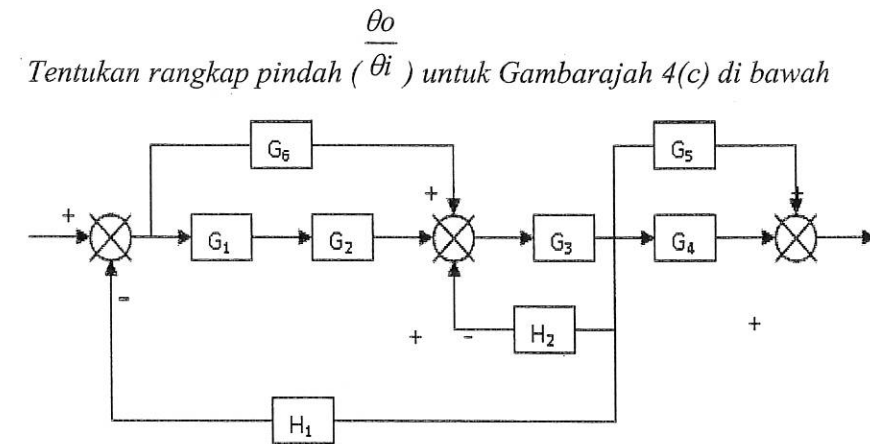


Figure 4(c)  
Gambarajah 4(c)

[11 marks]  
[11 markah]

**QUESTION 5**  
**SOALAN 5**

- CLO2  
C2
- a) Calculate the controller gain of a temperature controller with a 60% Proportional Band if its input range is 0°C to 75°C and its output is 5 mA to 25 mA.
- Kira gandaan pengawal bagi pengawal suhu dengan PB 60% jika masukan adalah diantara 0 ° C hingga 75 ° C dan keluaran ialah 5 mA hingga 25 mA.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO2  
C3
- b) Illustrate the differences between Proportional (P), Integral (I), and Derivative (D) controls by comparing the sketches of the input and output graph
- Tunjukkan perbezaan antara Kawalan Berkadaran (P), Kawalan Asasi (I), dan Kawalan Derivatif (D) dengan membandingkan lakaran graf masukan dan keluaran*
- [12 marks]  
[12 markah]
- CLO2  
C4
- c) A derivative controller has a derivative constant  $K_D$  of 0.5 s. Calculate the controller output when the error :
- changes at 2%/s,
  - is constant at 4%
- Sebuah pengawal terbitan mempunyai KD derivatif malar sebanyak 0.5 s. Tentukan keluaran pengawal apabila ralat:*
- perubahan pada 2% / s
  - adalah tetap pada kadar 4%
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO2  
C4
- d) Differentiate the advantages and disadvantages of Proportional and Integral Control system.
- Bandingkan kebaikan dan keburukan antara sistem Kawalan Berkadaran dengan Integral.*
- [4 marks]

[ 4 markah ]

**QUESTION 6**  
**SOALAN 6**

- CLO2  
C1
- a) Define the terms below:
- Analogue signal
  - Digital signal
- Takrifkan istilah di bawah:*
- isyarat analog
  - isyarat digital
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO2  
C1
- b) Write the full name of SCADA acronym and **ONE (1)** example of the application.
- Tuliskan nama penuh singkatan SCADA dan SATU (1) contoh aplikasi tersebut.*
- [3 mark]  
[3 markah]
- CLO2  
C2
- c) Explain the uses of Analog Digital Converter (ADC) and Digital Analog Converter (DAC) devices in control system
- Terangkan kegunaan ADC dan DAC dalam sistem kawalan*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO2  
C4
- d) Explain the Direct Digital Converter system with the help of a block diagram
- Terangkan sistem DDC dengan bantuan gambarajah blok.*
- [13 marks]  
[13 markah]

SOALAN TAMAT