



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

DEJ40043: CONTROL SYSTEMS

TARIKH : 04 MEI 2026

MASA : 11.30 PAGI – 1.30 PETANG (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (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 | <p>(a) Explain briefly the continuous controller and the discontinuous controller in terms of their types and features.</p> <p><i>Terangkan secara ringkas pengawal berterusan dan pengawal tak berterusan dari segi jenis dan ciri-cirinya.</i></p> <p style="text-align: right;">[5 marks]
[5 markah]</p> |
| CLO1 | <p>(b) Compare a Proportional (P) Controller with a Derivative (D) Controller.</p> <p><i>Bandingkan Pengawal Berkadaran (P) dengan Pengawal Terbitan (D).</i></p> <p style="text-align: right;">[5 Marks]
[5 Markah]</p> |
| CLO1 | <p>(c) The Proportional - Integral - Derivative (PID) controller using an operational amplifier as its main structure has a Proportional Band of 30% , an integral time of 25 seconds, and a derivative time of 15 seconds. The controller's input and output range is 0 to 15V. Given that the capacitance value, C_I and C_D is 50 μF, calculate the proportional gain (K_P), integral gain (K_I), derivative gain (K_D), and the resistance values R_I and R_D.</p> <p><i>Satu pengawal jenis PID dengan aplikasi penguat kendalian sebagai struktur utamanya mempunyai julat berkadaran sebanyak 30%, masa kamilan selama 25 saat dan masa terbitan selama 15 saat. Julat masukan dan keluaran pengawal</i></p> |

adalah 0 hingga 15V. Diberikan nilai kapasitan, C_I dan C_D ialah $50\mu F$, kirakan gandaan berkadar (K_p), gandaan kamilan (K_I), gandaan terbitan (K_D), nilai perintang R_I dan R_D .

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) Discuss the advantages and disadvantages of the Routh-Hurwitz criterion.
Bincangkan kelebihan dan kekurangan kriteria Routh-Hurwitz.
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) The characteristic equation for a system is given as $4s^3 + 16s^2 + 10s + K = 0$. Discuss the stability of the system with respect to K by using the Routh Hurwitz Criterion
Persamaan ciri untuk sistem diberi sebagai $4s^3 + 16s^2 + 10s + K = 0$. Bincangkan kestabilan sistem berkenaan dengan K menggunakan kaedah Kriteria Routh Hurwitz.
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (c) Calculate the magnitude and the phase angle of the feedback control below using the asymptotic approximation method. Given that,
Kirakan nilai bagi magnitud dan sudut fasa bagi kawalan suap balik dengan menggunakan kaedah penghampiran asimptot. Diberi ,

$$G(j\omega)H(j\omega) = \frac{15}{s(1 + 0.07j\omega)(1 + 0.2j\omega)}$$

Frequency, ω (rad/s) : 1, 10, 100

Frekuensi, ω (rad/s) : 1, 10, 100

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO1

- (a) Explain the concept of stability in a Polar plot.

Terangkan konsep kestabilan di dalam plot Polar.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) Simplify the phase of the system at the input frequency,
- ω
- (
- rads^{-1}
-) = 10. The transfer function is given as:

Permudahkan sistem fasa pada frekuensi masukan, ω (rads^{-1}) = 10. Rangkap pindah diberi seperti berikut :

$$G(s)H(s) = \frac{10}{s(0.5s + 1)(s + 1)}$$

[5 Marks]

[5 Markah]

CLO1

- (c) Based on the open loop transfer function given, calculate the number of branches that terminate at infinity, the angle of asymptotes and the centroid point.

Berdasarkan rangkap pindah gelung terbuka yang diberi, kirakan bilangan cabang yang tamat di infiniti, sudut asimptot dan titik sentroid.

$$G(s)H(s) = \frac{K(s + 5)}{s(s - 2)(s^2 + 2s + 6)}$$

[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

The Root Locus technique can be applied to determine the dynamic response and stability of a system. Draw the root locus for the transfer function of the control system given below.

Teknik Londa Punca boleh digunakan untuk menentukan tindak balas dinamik dan kestabilan sistem. Lukiskan londa punca untuk rangkap pindah bagi sistem kawalan yang diberikan seperti di bawah.

$$G(s)H(s) = \frac{K}{s(s^2 + 4s + 7)}$$

(Scales of *x* axis and *y* axis : 2 cm : 1 unit)

(Skala paksi *x* dan paksi *y* : 2 cm : 1 unit)

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1 The Polar Plot is a method for showing the frequency response of a linear system. Determine the stability of the polar plot for open loop system, which has the transfer function given below:

Plot Polar adalah kaedah untuk menunjukkan tindak balas frekuensi bagi system linear. Tentukan kestabilan plot polar untuk sistem gelung terbuka, yang mempunyai fungsi rangkap pindah seperti di bawah:

$$G(s)H(s) = \frac{2}{s(s+1)(0.5s+1)}$$

(Frequency, $\omega(\text{rad/s})$: 0.5, 1.0, 1.09

(Frekuensi, $\omega(\text{rad/s})$: 0.5, 1.0, 1.09

(Scales / Skala of x axis and y axis : 5cm : 1 unit)

(Skala pada paksi x dan paksi y : 5cm : 1 unit)

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT