

SULIT



**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 2 : 2024/2025

DEJ40043: CONTROL SYSTEM

TARIKH : 19 MEI 2025

MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** halaman bercetak.
Bahagian A: Subjektif (3 soalan)
Bahagian B: Esei (2 soalan)
Dokumen sokongan yang disertakan : Kertas Graf/Semilog Graf

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

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) Explain briefly the Derivative Controller mode.

Terangkan secara ringkas mod Pengawal Terbitan.

[5 marks]

[5 markah]

- (b) Visualise the Ziegler-Nichols Continuous Tuning Procedure for the PID Controller.

Gambarkan prosedur talaan berterusan Ziegler-Nichols bagi kawalan PID.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (c) A Derivative and Proportional (PD) controller with an application of op-amp as its main structure has a Proportional Band (PB) of 25% and derivative time of 18 seconds. The controller input and output range is 0 – 10 V. If capacitor = 50 μ F and $R_1 = 319 \Omega$ is given, calculate, R_3 , K_P , R_2 and fastest time change, T

Satu pengawal jenis Berkadaran dan Terbitan (PD) mempunyai julat berkadaran sebanyak 25%, dan masa terbitan sebanyak 18 saat. Julat masukan dan keluaran pengawal adalah 0 – 10 V. Jika diberi nilai kapasitan = 50 μ F dan $R_1 = 319 \Omega$, kirakan: R_3 , K_P , R_2 dan T

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) Discuss the term of unstable and marginally stable in the analysis of stability system with suitable diagram.

Bincangkan istilah tidak stabil dan agak stabil dalam analisis sesuatu sistem kestabilan dengan rajah yang bersesuaian.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) The characteristic equation for a system is given as $s^3 + 4s^2 + 6s + 2 = 0$. Express the stability by using the Routh Hurwitz Criterion.

Persamaan ciri bagi sistem diberi sebagai $s^3 + 4s^2 + 6s + 2 = 0$. Jelaskan kestabilan dengan menggunakan Kriteria Routh-Hurwitz.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) Calculate the magnitude and the phase angle of the feedback control below by using the Bode Plot asymptotic approximation method.

Given that, frequency, ω (rad/s): 1, 10, 100.

Kirakan nilai bagi magnitud dan sudut fasa bagi kawalan suap balik dengan menggunakan kaedah penghampiran asimptot Plot Bode.

Diberi, frekuensi, ω (rad/s): 1, 10, 100.

$$G(j\omega)H(j\omega) = \frac{30}{j\omega(1+j0.5\omega)(1+j0.08\omega)}$$

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO1 (a) Express **TWO (2)** parameters used in the Polar/Nyquist plot for the stability of the system.

*Nyatakan **DUA (2)** parameter yang digunakan dalam plot Kutub/Nyquist untuk kestabilan sesuatu sistem.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) Simplify the phase of the system at input frequency, $\omega(\text{rads}^{-1}) = 2.0$. The transfer function is given as:

Permudahkan nilai fasa untuk sistem pada frekuensi, $\omega(\text{rads}^{-1}) = 2.0$. Rangkap pindah diberi sebagai:

$$G(s)H(s) = \frac{2.78}{s(0.33s + 1)(0.17s + 1)}$$

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) Based on the open loop transfer function given, calculate the number of branches that terminate at infinity, centroid, σ_a , angle of asymptotes and angle of departure of root locus from the poles.

Berdasarkan pada rangkap pindah gelung terbuka yang diberi, kirakan bilangan cabang yang tamat di infiniti, sentroid σ_a , sudut asimptot dan sudut berlepas dari punca-punca kutub.

$$G(s)H(s) = \frac{k(s + 2)}{s(s^2 + 4s + 5)}$$

[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

Draw the root locus for the transfer function of a control system as shown below:

Lukiskan lokus punca bagi rangkap pindah sistem kawalan seperti yang ditunjukkan di bawah:-

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

(Scales / Skala of x and y -axis: 2 cm: 1 unit)

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2
SOALAN 2

Determine the stability of polar plot for open loop system which has transfer function as below.

Tentukan kestabilan plot polar untuk sistem gelung terbuka yang mempunyai rangkap pindah seperti di bawah.

$$G(s) = \frac{5}{s(s+1)(0.2s+1)}$$

(Frequency / *Frekuensi*, $\omega(\text{rad/s})$: 0.5, 1.0, 1.5)

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

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT