

SULIT



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2019

DEJ40043 : CONTROL SYSTEMS

TARIKH : 31 OKTOBER 2019

MASA : 11:15 PAGI – 1.15 PETANG (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** halaman bercetak.
Bahagian A: Struktur (4 soalan)
Bahagian B: Esei (1 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Kertas Graf

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 80 MARKS
BAHAGIAN A : 80 MARKAH

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
C1

- (a) List **TWO (2)** types of Single Mode Controller and **TWO (2)** types of Composite Mode Controller.

Senaraikan DUA (2) jenis Pengawal Mod Tunggal dan DUA(2) jenis Pengawal Mod Komposit.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

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

Gambarkan prosedur talaan berterusan Ziegler-Nichols bagi kawalan PID.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- (c) Calculate the value of P+I+D controller adjustment by using Ziegler-Nichols method, where one process began oscillation at 30% Proportional Band and the ultimate period is 11.5 min.

Kirakan nilai bagi pelaras pengawal P+I+D dengan menggunakan kaedah Ziegler-Nichols, dimana satu proses berayun pada Ruang Berkadaran 30% dalam tempoh masa 11.5 min.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C1

- (a) Define
- unstable**
- and
- marginally stable**
- in the analysis of stability system.

*Takrifkan istilah **tidak stabil** dan **agak stabil** dalam analisis sesuatu sistem kestabilan*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- (b) The characteristic equation for a system is given as
- $s^4 + 5s^3 + 17s^2 + 13s + K = 0$
- . Discuss the stability of K by using the Routh Hurwitz Criterion.

Persamaan ciri bagi sistem diberi sebagai $s^4 + 5s^3 + 17s^2 + 13s + K = 0$. Bincangkan kestabilan K dengan menggunakan kaedah Kriteria Routh Hurwitz.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- (c) Calculate the magnitude dan the angle phase of the feedback control below using the 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.

*Diberi ,**Frekuensi, ω (rad/s) : 1, 10, 100*

$$G(j\omega) H(j\omega) = \frac{30}{j\omega (1 + 0.5j\omega) (1 + 0.08j\omega)}$$

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**CLO1
C1

- (a) State **TWO(2)** parameters used in the Polar/Nyquist plot to determine the stability of the system.

Senaraikan DUA(2) parameters yang digunakan dalam plot Kutub/Nyquist untuk menentukan kestabilan sesuatu sistem.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- (b) Express the phase of the system at input frequency, $\omega(\text{rads}^{-1}) = 10$. The transfer function is given as :

Tunjukkan fasa untuk system pada frekuensi, $\omega(\text{rads}^{-1}) = 10$. Rangkap pindah diberi sebagai:

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

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- (c) By using shortcut method, sketch the Polar plot if the open loop transfer function is given as:

Dengan menggunakan kaedah pintasan, lakarkan plot Polar sekiranya rangkap pindah gelung terbuka diberi sebagai :

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

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**CLO1
C1(a) List **FOUR (4)** main rules/elements in sketching the Root Locus.*Senaraikan EMPAT (4) peraturan/elemen utama dalam melakarkan Lokus Punca.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

b) Visualize the general shape of the Root Locus if the open loop transfer function is given as:

Gambarkan bentuk am londar punca sekiranya rangkap pindah gelung terbuka diberi sebagai :

$$G(s)H(s) = \frac{(s+1)(s+2)}{(s-1)(s+3)(s+4)}$$

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

(c) Based on the open loop transfer function given, calculate the value of the angle asymptotes and centroid point.

Berdasarkan sistem gelung terbuka di bawah, kirakan nilai cabang yang berakhir pada sudut asimptot dan titik persilangan sentroid.

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

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B : 20 MARKS
BAHAGIAN B : 20 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **ONE (1)** essay question. Answer **the** question.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi SATU (1) soalan esei. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1
C3

Draw the root locus for the transfer function of a control system as shown in Figure B1 below:-

Lukiskan londar punca untuk rangkap pindah bagi sistem kawalan diberikan seperti gambarajah B1 di bawah:-

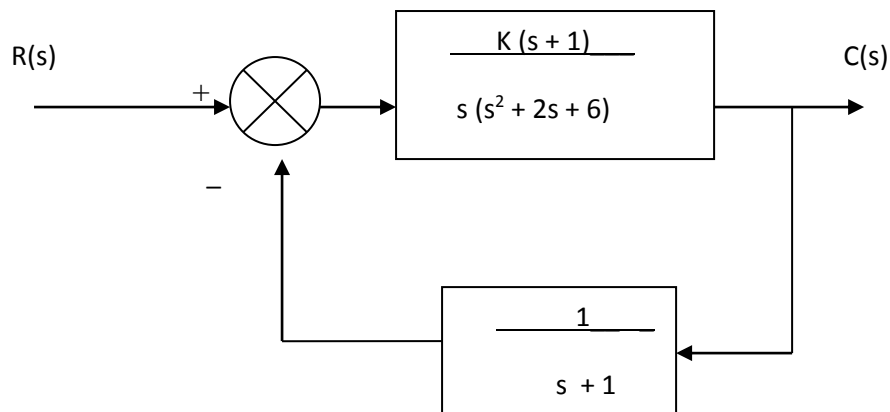


Figure B1

(x axis and y axis scale : 2cm: 1 unit)

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

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT