



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

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

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2025/2026

DCB50222: BUILDING SERVICES CONTROL SYSTEM

TARIKH : 07 MEI 2026

MASA : 2.30 PETANG – 4.30 PETANG (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **TIGA BELAS (13)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (2 soalan)

Bahagian B: Subjektif (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan: Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SECTION A: 50 MARKS**BAHAGIAN A: 50 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **DUA (2)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO2 (a) A multi-storey building uses an automated water supply and pumping control system to maintain stable water pressure. Identify any **TWO (2)** suitable pressure sensors that can be installed in this building and describe briefly.

*Sebuah bangunan bertingkat menggunakan sistem kawalan bekalan air dan pam automatik untuk mengekalkan tekanan air yang stabil di semua aras. Kenalpasti mana-mana **DUA (2)** penderia tekanan sesuai yang boleh dipasang di bangunan ini dan huraikan secara ringkas.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) Accurate measurement of fluid flow is required in building piping systems to ensure efficient operation. An orifice plate and a turbine flow meter are examples of sensors widely used for this purpose.

Explain the working principle of an orifice plate and a turbine flow meter.

Pengukuran aliran bendalir yang tepat diperlukan dalam sistem paip bangunan bagi memastikan operasi yang cekap. Plat orifis dan meter aliran turbin merupakan contoh penderia yang digunakan secara meluas untuk tujuan ini.

Terangkan prinsip operasi plat orifis dan meter aliran turbin.

[8 marks]

[8 markah]

- CLO2 (c) A commercial building operates a chilled water air-conditioning system to supply cooling to several air handling units (AHUs). The system requires valves for flow regulation, isolation, and efficient operation in large-diameter chilled water pipes. Compare **THREE (3)** differences between the globe valve, ball valve, and butterfly valve used in this chilled water system in terms of design and operating principles.

Sebuah bangunan komersial mengendalikan sistem penyaman udara air sejuk untuk membekalkan penyejukan kepada beberapa unit pengendalian udara (AHU). Sistem ini memerlukan injap bagi tujuan pengawalan aliran, pengasingan, dan operasi yang cekap dalam paip air sejuk berdiameter besar.

*Bandingkan **TIGA (3)** perbezaan antara injap glob, injap bola, dan injap rama-rama yang digunakan dalam sistem air sejuk ini dari segi rekabentuk dan prinsip operasi.*

[12 marks]

[12 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO2 (a) A microprocessor is commonly used in control systems to manage and coordinate system operations. List **FIVE (5)** functions of a microprocessor in controlling a process.

*Mikro pemprosesan lazimnya digunakan dalam sistem kawalan untuk mengurus dan menyelaraskan operasi sistem. Senaraikan **LIMA (5)** fungsi mikro pemprosesan dalam mengawal sesuatu proses.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) A Building Automation System (BAS) uses Direct Digital Controllers (DDC) to automatically control and monitor building services such as air-conditioning and ventilation systems. Explain **FOUR (4)** functions of a Direct Digital Controller (DDC) in a building automation system.

*Sistem Automasi Bangunan (BAS) menggunakan Pengawal Digital Terus (DDC) untuk mengawal dan memantau perkhidmatan bangunan seperti sistem penyaman udara dan pengudaraan secara automatik. Terangkan **EMPAT (4)** fungsi Pengawal Digital Terus (DDC) dalam sistem automasi bangunan.*

[8 marks]

[8 markah]

CLO2

- (c) A Building Management System (BMS) uses specialised software to program, monitor, and control building services such as air-conditioning, lighting, and energy systems. Analyse types of programming and software features used in a BMS.

Sistem Pengurusan Bangunan (Building Management System, BMS) menggunakan perisian khusus untuk memprogram, memantau, dan mengawal perkhidmatan bangunan seperti sistem penyaman udara, pencahayaan, dan sistem tenaga. Analisis jenis pengaturcaraan dan ciri-ciri perisian yang digunakan dalam BMS.

[12 marks]

[12 markah]

SECTION B: 50 MARKS**BAHAGIAN B: 50 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **TWO (2)** questions only.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan subjektif. Jawab **DUA (2)** soalan sahaja.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO1 (a) A modern commercial building uses automatic control systems to manage its air-conditioning, lighting, and ventilation. Describe **THREE (3)** objectives of a control system in building services.

*Sebuah bangunan komersial moden menggunakan sistem kawalan automatik untuk mengurus sistem penyaman udara, pencahayaan dan pengudaraan. Huraikan **TIGA (3)** objektif sistem kawalan dalam perkhidmatan bangunan.*

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (b) A commercial building uses both manual and automatic control systems to operate its lighting, air-conditioning, and water pumping systems. The automatic control system operates based on sensors and preset conditions, while the manual control system allows user intervention when required.

Explain **FOUR (4)** differences between manual and automatic control systems in building services with **ONE (1)** example of automatic control system.

Sebuah bangunan komersial menggunakan kedua-dua sistem kawalan manual dan automatik untuk mengendalikan sistem pencahayaan, penyaman udara dan pam air. Sistem kawalan automatik beroperasi berdasarkan penderia dan keadaan pratetap, manakala sistem kawalan manual membenarkan campur tangan pengguna apabila diperlukan.

*Jelaskan **EMPAT (4)** perbezaan antara sistem kawalan manual dan automatik dalam perkhidmatan bangunan dengan **SATU (1)** contoh sistem kawalan automatik.*

[9 marks]

[9 markah]

- CLO1 (c) An old commercial building uses an escalator system that operates continuously throughout the day using manual control. The escalator remains running even when there are no users, resulting in unnecessary energy consumption and increased operating costs.

Based on this scenario, determine a suitable control system to replace the existing system, including how it improves energy efficiency and reduces energy wastage in the building.

Sebuah bangunan komersial lama menggunakan sistem eskalator yang beroperasi secara berterusan sepanjang hari menggunakan kawalan manual. Eskalator tersebut terus berjalan walaupun tiada pengguna, menyebabkan pembaziran tenaga dan peningkatan kos operasi.

Berdasarkan senario ini, tentukan satu sistem kawalan yang sesuai untuk menggantikan sistem sedia ada, termasuk bagaimana sistem tersebut dapat meningkatkan kecekapan tenaga dan mengurangkan pembaziran tenaga di dalam bangunan.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) Describe continuous control systems and sequence control systems, along with example applications for each system.
- Huraikan sistem kawalan berterusan dan sistem kawalan jujukan, berserta contoh aplikasi bagi setiap sistem.*
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (b) In a building air-conditioning control system, an incorrect feedback signal causes the cooling output to increase as the room temperature rises. This results in unstable system operation and unnecessary energy consumption.
- Determine a suitable feedback signal to replace the existing system, including how the proposed feedback improves system stability and reduces energy wastage.
- Dalam sistem kawalan penyaman udara bangunan, isyarat maklum balas yang tidak betul menyebabkan keluaran penyejukan meningkat apabila suhu bilik meningkat. Keadaan ini mengakibatkan operasi sistem yang tidak stabil serta penggunaan tenaga yang tidak perlu.*
- Tentukan isyarat maklum balas yang sesuai untuk menggantikan sistem sedia ada, termasuk bagaimana maklum balas yang dicadangkan dapat meningkatkan kestabilan sistem dan mengurangkan pembaziran tenaga.*
- [9 marks]
[9 markah]
- CLO1 (c) In a closed-loop control system, a low-power control signal is used to regulate high-power equipment such as motors, pumps, or compressors through power amplification. Explain **SIX (6)** functions and **FOUR (4)** importance of power amplification in a closed-loop control system for effective operation.

*Dalam sistem kawalan gelung tertutup, isyarat kawalan berkuasa rendah digunakan untuk mengawal peralatan berkuasa tinggi seperti motor, pam atau pemampat melalui penguatan kuasa. Terangkan **ENAM (6)** fungsi dan **EMPAT (4)** kepentingan penguatan kuasa dalam sistem kawalan gelung tertutup bagi memastikan operasi sistem yang berkesan.*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) A closed-loop control system uses a feedback signal to continuously compare the system output with the desired value. Illustrate a block diagram of a closed-loop control system, including **THREE (3)** examples of electrical applications that use this system.

*Sistem kawalan gelung tertutup menggunakan isyarat maklum balas untuk membandingkan keluaran sistem secara berterusan dengan nilai yang dikehendaki. Lukiskan gambar rajah blok sistem kawalan gelung tertutup, termasuk **TIGA (3)** contoh aplikasi elektrik yang menggunakan sistem ini.*

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (b) A modern water tank system uses a water level sensor, a control valve, and a water pump to maintain the water level automatically. Based on this system, interpret the type of control system used, supported by a suitable block diagram representing its operating principle.

Sistem tangki air moden menggunakan penderia aras air, injap kawalan dan pam air untuk mengekalkan aras air secara automatik. Berdasarkan sistem ini, tafsirkan jenis sistem kawalan yang digunakan, disokong oleh gambar rajah blok yang sesuai yang mewakili prinsip operasinya.

[9 marks]

[9 markah]

- CLO1 (c) An amplifier is a system used in electrical and control systems. The performance of an amplifier is evaluated using its gain, which is defined as the ratio of the output to the input. If an amplifier has an input voltage of 0.5 V and an output voltage of 10 V, interpret:
- The amplifier gain.
[3 marks]
 - The function of an amplifier in an electrical or control system with the aid of a suitable diagram.
[7 marks]
- Penguat ialah satu sistem yang digunakan dalam sistem elektrik dan kawalan. Prestasi sesuatu penguat dinilai menggunakan gandaan (gain), yang ditakrifkan sebagai nisbah antara keluaran dengan masukan. Jika sebuah penguat mempunyai voltan masukan sebanyak 0.5 V dan voltan keluaran sebanyak 10 V, tafsirkan:*
- Gandaan (gain) penguat tersebut.*
[3 marks]
 - Fungsi penguat dalam sistem elektrik atau kawalan dengan bantuan satu rajah yang sesuai.*
[7 marks]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- CLO1 (a) Describe the principle of proportional (P) control and give an example of an application that uses proportional control.

Huraikan prinsip kawalan berkadar (P) dan berikan satu contoh aplikasi yang menggunakan kawalan berkadar.

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (b) In control systems, different controllers are selected based on system requirements. Some systems use proportional (P) control, while others use integral (I) control. A motor speed control system is required to respond quickly to load changes without excessive overshoot or oscillation. Explain **FIVE (5)** reasons for choosing Proportional (P) control and **FOUR (4)** of its advantages.

Dalam sistem kawalan, pemilihan pengawal adalah berdasarkan keperluan sistem. Sesetengah sistem menggunakan kawalan berkadar (P), manakala sistem lain menggunakan kawalan kamiran (I). Satu sistem kawalan kelajuan motor diperlukan untuk bertindak balas dengan pantas terhadap perubahan beban tanpa berlakunya lebih tindak balas atau ayunan yang berlebihan.

*Terangkan **LIMA (5)** sebab kawalan Berkadar (P) dipilih untuk digunakan bagi aplikasi ini serta **EMPAT (4)** kelebihan.*

[9 marks]

[9 markah]

- CLO1 (c) A proportional controller is used to maintain the water level in a water tank system. The controller output at zero error is 35%. Given maximum water level = 5 m, the minimum water level = 1 m, proportional band (PB) = 120%, and setpoint (SP) = 3.8 m. Calculate:
- The water level when the controller output reaches 50%.
 - The controller output if the water level is 0.5 m lower than the set point.

Pengawal berkadar digunakan untuk mengekalkan paras air dalam sistem tangki. Keluaran pengawal pada nilai ralat sifar ialah 35%. Diberikan paras air maksimum = 5 m, paras air minimum = 1 m, jalur berkadar (PB) = 120%, and titik tetapan (SP) = 3.8 m. Kirakan:

- i. Sukatan paras air apabila keluaran pengawal mencapai 50%.*
- ii. Keluaran pengawal sekiranya sukatan air adalah 0.5 m lebih rendah daripada nilai titik set.*

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT