



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

DEP50063 : WIRELESS COMMUNICATION

TARIKH : 07 MEI 2026

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** laman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (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

- (a) Explain Wireless Local Area Network (WLAN) with **ONE (1)** example of a WLAN standard.

*Terangkan Wireless Local Area Network (WLAN) dengan **SATU (1)** contoh standard WLAN.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) Explain the main characteristics of the fifth-generation (5G) mobile communication system by comparing its improvements over previous cellular generations.

Terangkan ciri-ciri utama sistem komunikasi mudah alih generasi kelima (5G) dengan membandingkan penambahbaikannya berbanding generasi selular terdahulu.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (c) Radio Frequency Identification (RFID) is one of the Wireless Personal Area Network applications. By using an appropriate diagram, write the operation of passive RFID.

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan salah satu aplikasi Wireless Personal Area Network. Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, tuliskan operasi sistem RFID pasif.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

- (a) Explain the frequency reuse concept in cellular communication with reference to cellular coverage and spectrum efficiency.

Terangkan konsep guna semula frekuensi dalam komunikasi selular dengan merujuk kepada liputan selular dan kecekapan spektrum.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) A cellular communication system is allocated a total bandwidth of 30 MHz. The system uses a hexagonal cell layout with cluster parameters $i=2$ and $j=3$. The radius of each cell is 5 km. Using the frequency reuse concept, calculate cluster size (N), the bandwidth allocated per cell, co-channel reuse ratio (Q), and the distance between the nearest co-channel cells (D).

Sebuah sistem komunikasi selular diperuntukkan jumlah lebar jalur sebanyak 30 MHz. Sistem ini menggunakan susun atur sel heksagon dengan parameter kluster $i=2$ dan $j=3$. Jejari setiap sel ialah 5 km. Dengan menggunakan konsep guna semula frekuensi, kirakan saiz kluster (N), lebar jalur yang diperuntukkan bagi setiap sel, nisbah guna semula saluran bersama (Q), dan jarak antara sel saluran bersama yang terdekat (D).

[8 marks]

[8 markah]

CLO1

- (c) The LTE-FDD cellular system operates with a total available bandwidth of 45 MHz, where each full-duplex channel requires **TWO (2)** simplex channels of 25 kHz each for uplink and downlink transmission. Calculate the total number of full-duplex channels available in the system and the number of channels per cell if the cluster size is 15. Given that the distance between the nearest co-channel cells is 55 km, calculate the cell radius (R).

*Satu sistem selular LTE-FDD beroperasi dengan jumlah lebar jalur 45 MHz, di mana setiap saluran dupleks penuh memerlukan **DUA (2)** saluran simplex 25 kHz bagi penghantaran pautan naik dan pautan turun. Kirakan jumlah bilangan saluran dupleks penuh yang tersedia dalam sistem dan bilangan saluran bagi setiap sel jika saiz kluster ialah 15. Diberi bahawa jarak antara sel saluran bersama terdekat ialah 55 km, kirakan jejari sel (R).*

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO1

- (a) Multipath fading occurs when a radio signal reaches the receiver through multiple paths due to reflection and scattering. Explain reflection and scattering.

Multipath fading berlaku apabila isyarat radio sampai ke penerima melalui pelbagai laluan akibat pantulan dan serakan. Terangkan maksud pantulan dan serakan.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) Explain the purpose of multiple access in cellular communication systems and **TWO (2)** multiple access techniques used in 2G networks.

*Terangkan tujuan multiple access dalam sistem komunikasi selular dan **DUA (2)** teknik multiple access yang digunakan dalam rangkaian 2G.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (c) In cellular communication systems, multipath fading can reduce signal quality, especially in urban areas. In LTE networks, Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) is used in the downlink transmission to reduce this effect. Write the main features of OFDMA and how it improves network performance in terms of user capacity, latency, and traffic efficiency during internet access.

Dalam sistem komunikasi selular, multipath fading boleh mengurangkan kualiti isyarat, terutamanya di kawasan bandar. Dalam rangkaian LTE, teknik Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) digunakan pada penghantaran pautan turun untuk mengurangkan kesan tersebut. Tuliskan ciri utama OFDMA dan bagaimana ia meningkatkan prestasi rangkaian dari segi kapasiti pengguna, kelewatan, dan kecekapan pengendalian trafik semasa akses internet.

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B: 40 MARKS**BAHAGIAN B: 40 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** essay questions. Answer the question.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan esei. Jawab soalan tersebut.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

A mobile network technician is evaluating the performance of an LTE downlink operating at a carrier frequency of 2500 MHz. The base station transmits an output power of 100W with an antenna gain of 3 dBi, and the mobile user has an antenna gain of 5 dBi. The user is initially located 5 km from the base station under line-of-sight (LOS) conditions. Using the Friis free-space propagation model, calculate the received power at the mobile user in dBm. Show the calculation steps and assume negligible cable loss. The user then moves closer to a distance of 1.5 km over flat ground, where the base-station antenna height is 50 m and the mobile antenna height is 1.5 m. Sketch the two-ray ground-reflection model and calculate the received power at the mobile receiver in dBm.

Seorang juruteknik rangkaian mudah alih sedang menilai prestasi pautan turun LTE yang beroperasi pada frekuensi pembawa 2500 MHz. Stesen pangkalan memancarkan kuasa keluaran sebanyak 100 W dengan gandaan antena 3 dBi, manakala pengguna mudah alih mempunyai gandaan antena 5 dBi. Pengguna pada mulanya berada pada jarak 5 km dari stesen pangkalan dalam keadaan garis pandang terus (LOS). Dengan menggunakan model perambatan ruang bebas Friis, kirakan kuasa terima pada pengguna mudah alih dalam unit dBm. Tunjukkan langkah pengiraan dan anggap kehilangan kabel boleh diabaikan. Pengguna kemudian bergerak lebih dekat ke jarak 1.5 km di atas permukaan tanah rata, dengan ketinggian antena stesen pangkalan 50 m dan ketinggian antena pengguna mudah alih 1.5 m. Lakarkan model two-ray ground-reflection dan kirakan kuasa terima pada penerima mudah alih dalam unit dBm.

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

Long Term Evolution (LTE) is widely used in Malaysia as the main 4G cellular communication technology, supporting high-speed IP-based services. With the aid of diagram, explain the LTE network architecture, including User Equipment (UE), eNodeB, and the Evolved Packet Core (EPC), and the signaling sequence when a mobile user accesses the internet from the UE to the external Packet Data Network (PDN).

Long Term Evolution (LTE) digunakan secara meluas di Malaysia sebagai teknologi komunikasi selular 4G utama yang menyokong perkhidmatan berasaskan IP berkelajuan tinggi. Dengan bantuan gambarajah seni bina rangkaian LTE termasuk User Equipment (UE), eNodeB, dan Evolved Packet Core (EPC), serta urutan pensinyalan apabila pengguna mudah alih mengakses internet daripada UE hingga ke rangkaian paket data luaran (PDN).

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT