

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 I : 2024 / 2025

DEP50072 : SATELLITE AND RADAR COMMUNICATION SYSTEM

TARIKH : 10 DISEMBER 2024

MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** halaman 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)

SULIT

SECTION A : 60 MARKS**BAHAGIAN A : 60 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **THREE (3)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN :

*Bahagian ini mengandungi **TIGA (3)** soalan berstruktur. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

- | | |
|------|--|
| CLO1 | <p>(a) Explain how a satellite communication system works based on its definitions.</p> <p><i>Terangkan bagaimana sistem satelit berfungsi berdasarkan definisinya.</i></p> <p style="text-align: right;">[5 marks]
[5 markah]</p> |
| CLO1 | <p>(b) Discuss the characteristic of medium earth orbit (MEO).</p> <p><i>Bincangkan ciri-ciri orbit bumi sederhana.</i></p> <p style="text-align: right;">[5 marks]
[5 markah]</p> |
| CLO1 | <p>(c) The north and south latitudes of the terrestrial segment covered by satellites ground track depend on the satellite orbit inclination. Write the meaning of orbit inclination based on the appropriate diagram.</p> <p><i>Lintang utara dan selatan bagi segmen daratan yang diliputi oleh landasan bumi satelit bergantung kepada kecondongan orbit satelit. Tulis maksud kecondongan orbit berdasarkan gambarajah yang sesuai.</i></p> <p style="text-align: right;">[10 marks]
[10 markah]</p> |

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

(a) Discuss **FOUR (4)** functions of payload subsystem.

Bincangkan EMPAT (4) fungsi subsistem muatan.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

(b) Draw the block diagram of a satellite transponder.

Luksikan gambarajah blok transponder satelit.

[7 marks]

[7 markah]

CLO1

(c) Earth satellite stations consist of three types. Write **TWO (2)** characteristics of each three types of stations.

Stesen satelit bumi terdiri daripada tiga jenis. Tuliskan ciri-ciri bagi ketiga-tiga jenis stesen tersebut.

[9 marks]

[9 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) Briefly explain the Time Division Multiple Access method in satellite communication.
- Terangkan secara ringkas kaedah Capaian Pelbagai Pembahagian Masa dalam komunikasi satelit..*
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) With the aid of suitable topology diagram, briefly explain the star networks of very small aperture terminal (VSAT).
- Dengan bantuan gambarajah topologi yang sesuai, terangkan secara ringkas rangkaian bintang bagi terminal apertur yang sangat kecil (VSAT).*
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (c) A pulsed radar operating at 10 GHz has an antenna with a gain of 28 dB and a total peak power developed by the radar transmitter of 100 kW. If it is defined to detect a target with a radar cross section of 12 m^2 at the target range of 50 km, calculate the power reflected by the target back toward the radar.
- Sebuah radar denyut yang beroperasi pada 10G Hz mempunyai antena dengan gandaan sebanyak 28 dB dan jumlah kuasa puncak yang dihasilkan oleh pemancar radar adalah sebanyak 100 kW. Jika ia ditentukan untuk mengesan sasaran dengan keratan rentas 12 m^2 pada jarak sasaran 50 km, kira kuasa yang dipantulkan oleh sasaran kembali ke arah radar.*
- [9 marks]
[9 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.*

CLO1

QUESTION 1**SOALAN 1**

A C-band earth station is used in a live broadcast of a badminton world championship. The satellite has an antenna with a transmit gain of 64 dB. The transmitter output power is set to 100W at 6.1 GHz frequency. The signal is received by a space station satellite at a distance of 36,700 km by an antenna with a gain of 24 dB. The signal is then routed to a transponder with a noise temperature of 500K and a bandwidth of 36 MHz. Given the Boltzmann's constant $k = -228.6$ dBW/K/Hz. Based on the ITU Radiocommunication Sector (ITU-R) standard, calculate the path loss (L_{pu}), equivalent isotropic radiated power ($EIRP_u$), figure of merit (G/T) and carrier per noise (C/N_u). Then, draw a suitable diagram of this satellite link system.

Stesen bumi jalur-C digunakan dalam siaran langsung kejohanan badminton dunia. Satelit ini mempunyai antena dengan gandaan penghantaran 64 dB. Kuasa keluaran pemancar ditetapkan kepada 100W pada frekuensi 6.1 GHz. Isyarat diterima oleh satelit stesen angkasa pada jarak 36,700 km oleh antena dengan gandaan 24 dB. Isyarat kemudiannya disalurkan ke transponder dengan suhu hingar 500K dan lebar jalur 36 MHz. Diberi pemalar Boltzmann $k = -228.6$ dBW/K/Hz. Berdasarkan piawaian Sektor Komunikasi Radio ITU (ITU-R), hitung kehilangan laluan (L_{pu}), kuasa sinaran isotropik setara ($EIRP_u$) 'figure of merit', (G/T) dan pembawa per hingar (C/N_u). Kemudian, lukis gambar rajah yang sesuai bagi sistem pautan satelit ini.

[20 marks]

[20 markah]

CLO1

QUESTION 2**SOALAN 2**

Pulse radar detects airplanes from clutter via short bursts of electromagnetic waves emitted from antennas. Peak power and average power in a pulse radar system play an important role in ensuring that the radar operation achieves maximum efficiency. Illustrate a suitable diagram to show the relationship between peak power and average power. Based on the setting of standard performance and technical criteria by the Telecommunication Union Radiocommunication Sector (ITU-R), find the necessary pulse width, PW, pulse repetition frequency, PRF, and duty cycle for the pulse radar if given the transmitted power, P_t , of 1.5 kW, the peak power, P_{pk} , of 15 kW, and the pulse repetition time, PRT, of 120 μ s.

Radar denyut mengesan kapal terbang daripada bentuk permukaan bumi yang berselerak melalui letusan pendek gelombang elektromagnet yang dipancarkan daripada antena. Kuasa puncak dan kuasa purata dalam sistem radar denyut memainkan peranan yang penting dalam memastikan operasi radar mencapai tahap kecekapan maksimum. Berdasarkan penetapan prestasi standard dan kriteria teknikal oleh Sektor Komunikasi Radio Kesatuan Telekomunikasi (ITU-R), cari lebar denyut yang diperlukan, PW, kekerapan ulangan nadi, PRF, dan kitaran tugas untuk radar denyut jika diberi kuasa yang dihantar, P_t , sebanyak 1.5 kW, kuasa puncak, P_{pk} , sebanyak 15 kW, dan masa ulangan denyut, PRT, sebanyak 120 μ s.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT