

**SULIT**



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

**JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI I : 2022 / 2023**

**DEP50072: SATELLITE AND RADAR COMMUNICATION SYSTEM**

**TARIKH : 28 DISEMBER 2022**

**MASA : 8.30 AM – 10.30 AM (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (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)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

***ARAHAN:***

*Bahagian ini mengandungi **THREE (3)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

**QUESTION 1*****SOALAN 1***CLO1  
C2

- (a) Discuss **TWO (2)** types of basic Satellite Orbit.

*Bincangkan **DUA (2)** jenis Orbit Satelit asas.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C2

- (b) A C-Band is a frequency band allocation for satellite communication system, explain **TWO (2)** advantages and **THREE (3)** disadvantages of C-Band.

*C-Band ialah peruntukan jalur frekuensi untuk sistem komunikasi satelit, terangkan **DUA (2)** kelebihan dan **TIGA (3)** keburukan C-Band.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C3

- (c) Inclination angle expressed as the angle between Earth equatorial plane and orbital plane. Based on the inclination angles of  $30^\circ$  and  $60^\circ$ , sketch the surface area covered by the satellite to differentiate the percentage of coverage area. The equatorial plane, orbital plane and inclination angle must be included in your diagram.

*Sudut kecondongan dinyatakan sebagai sudut antara satah khatulistiwa bumi dan satah orbit. Berdasarkan sudut kecondongan  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ , lakarkan luas permukaan yang diliputi oleh satelit untuk membezakan peratusan kawasan liputan. Satah khatulistiwa bumi, satah orbit dan sudut kecondongan mesti disertakan dalam rajah anda.*

[10 marks]

[10 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**CLO1  
C2

- (a) Explain the Thermal Control Subsystem and Power Subsystem in Satellite System.

*Terangkan Subsistem Kawalan Terma dan Subsistem Kuasa dalam Sistem Satelit.*

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1  
C3
- (b) An Earth Station is a collection of equipment installed on the earth's surface that enables communications over one or more satellites. Sketch the complete block diagram of the Earth Station Transmitter.

*Stesen Bumi ialah koleksi peralatan yang dipasang di permukaan bumi yang membolehkan komunikasi melalui satu atau lebih satelit. Lakarkan dengan lengkap gambarajah blok bagi Pemancar Stesen Bumi.*

[8 marks]

[8 markah]

- CLO1  
C3
- (c) Transponder is a part of Payload Subsystem that receives, modulates, amplifies and retransmit an uplink signal. Draw block diagram of Transponder.

*Transponder ialah sebahagian daripada Subsistem Muatan yang menerima, memodulasi, menguatkan dan menghantar semula isyarat pautan atas. Lukis gambarajah blok Transponder.*

[8 marks]

[8 markah]

### QUESTION 3

#### SOALAN 3

- CLO1  
C2
- (a) Explain the Time Division Multiple Access method in satellite communication system by using suitable diagram.

*Terangkan kaedah Capaian Pelbagai Pembahagian Masa dalam sistem komunikasi satelit menggunakan gambar rajah yang sesuai.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C2

- (b) With the aid of suitable diagram, explain briefly **THREE (3)** basic terminologies in Satellite System Link.

*Dengan bantuan gambar rajah yang sesuai, terangkan secara ringkas **TIGA (3)** istilah asas dalam Pautan Sistem Satelit.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C3

- (c) A K-band radar is used for speed limit enforcement on highways. This radar is used to determine the velocity ( $v$ ) of an approaching vehicle using an 18GHz microwave signal. It uses a 20dBi gain antenna for both transmitting and receiving radar signals. The radar uses a transmitter with a power of 100W, which is applied, to the antenna terminals. If the received power from the antenna is 0.280pW when  $R=1\text{km}$ , calculate the radar cross section of the vehicle, ignoring other losses including free space loss in the calculation.

*Radar K- band digunakan untuk penguatkuasaan had laju di lebuhraya. Radar ini digunakan bagi menentukan halaju ( $v$ ) suatu kenderaan yang menghampiri radar dengan menggunakan isyarat gelombang mikro sebanyak 18GHz. Ia menggunakan gandaan antena sebanyak 20dBi untuk penghantaran dan penerimaan isyarat radar. Radar ini menggunakan pemancar dengan kuasa 100W yang dibekalkan kepada terminal antena. Jika kuasa yang diterima dari antena adalah 0.280pW apabila  $R=1\text{km}$ , kirakan keratan rentas radar kenderaan, dengan mengabaikan kehilangan lain termasuk kehilangan ruang bebas dalam pengiraan.*

[10 marks]

[10 markah]

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

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

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan esei.*

CLO1  
C3  
DP1,  
DP3,  
DP4

**QUESTION 1****SOALAN 1**

A Ku-band earth station has an antenna with a transmit gain of 15 dB. The transmitter output power is set to 200 W at a frequency of 25 GHz. The signal is received by a satellite at a distance of 25,000 km by an antenna with a gain of 25 dB. The signal is then routed to a transponder with a noise temperature of 300K and a bandwidth of 14 MHz. Given  $k = -228.6 \text{ dBw / K/Hz}$ , calculate Power Flux Density, Path Loss (Lpu), Effective Isotropic Radiated Power (EIRPu) and Carrier per Noise (C/Nu).

*Sebuah stesen bumi jalur Ku mempunyai antenna dengan gandaan penghantaran sebanyak 15 dB. Kuasa keluaran pemancar ditetapkan kepada 200 W pada frekuensi 25 GHz. Isyarat ini diterima oleh satelit pada jarak 25,000 km melalui antenna dengan gandaan sebanyak 25 dB. Isyarat ini kemudian dihantar ke transponder dengan suhu hingar 300K dan jalur lebar 14MHz. Diberi  $k = -228.6\text{dBw/K/Hz}$ , kirakan 'path loss' (Lpu), 'Effective Isotropic Radiated Power' (EIRPu) dan 'Carrier per Noise' (C/Nu).*

[20 marks]

[20 markah]

CLO1  
C4  
DP1,  
DP3,  
DP4

**QUESTION 2****SOALAN 2**

Radar is an object detection system that uses electromagnetic waves to identify the range, altitude, direction or speed of both moving and fixed objects such as aircraft, ships, motor vehicles, weather formations and obstacles (mountain, trees, etc.). Determine the power received,  $P_r$ , pulse width (pw) and duty cycle that can be used to detect object with the following parameter:

- Peak pulse power ( $P_{pk}$ ): 300kW
- Frequency: 9.5GHz
- Range to target, R: 20km
- Radar cross section:  $1m^2$
- Average transmitted power ( $P_{avg}$ ): 30kW
- Pulse Repetition Time (PRT): 300 $\mu$ s
- Power Transmit: 100kW
- Antenna Gain: 41dB

*Radar adalah suatu sistem pengesanan objek yang menggunakan gelombang elektromagnetik untuk mengenalpasti jarak, ketinggian, arah atau kelajuan objek semasa bergerak dan pegun seperti pesawat, kapal, kenderaan bermotor, makluman keadaan cuaca dan halangan (gunung, pokok, dsb.). Tentukan kuasa penerima,  $P_r$ , lebar denyut (pw) dan kitar tugas yang digunakan untuk mengesan objek berdasarkan parameter berikut:*

- Kuasa denyut puncak ( $P_{pk}$ ): 300kW*
- Frekuensi: 9.5GHz*
- Jarak sasaran, R: 20km*
- Keratan rentas radar:  $1m^2$*
- Kuasa purata penghantaran ( $P_{avg}$ ): 30kW*
- Masa ulang denyut (PRT): 300 $\mu$ s*
- Kuasa Penghantaran: 100kW*
- Gandaan Antena: 41dB*

[20 marks]

[20 markah]

**SOALAN TAMAT**