



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI
TUN HUSSEIN ONN**

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I
SESI 2006/2007**

NAMA MATA PELAJARAN : SISTEM KOMUNIKASI SATELIT
KOD MATAPELAJARAN : BTE 4263
KURSUS : 4 BTD
TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2006
JANGKAMASA : 3 JAM
ARAHAN : JAWAB **LIMA (5)** SOALAN SAHAJA
DARIPADA ENAM (6) SOALAN

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 8 MUKA SURAT

SOALAN DALAM BAHASA MELAYU

- S1**
- (a) Satu daripada kelebihan sistem komunikasi satelit ialah penyediaan perkhidmatan kepada kawasan jauh atau kurang membangun. Huraikan bagaimana kelebihan ini boleh dilaksanakan untuk memajukan ekonomi kawasan tersebut. (10 markah)
 - (b) Terangkan fenomena gerhana satelit dan kesannya kepada satelit geo-pegun. (5 markah)
 - (c) Mengapa satelit-satelit tidak jatuh selepas pelancarannya daripada tapak pelancaran dan bergerak mengikut orbit yang telah ditetapkan? (5 markah)
- S2**
- (a) Bandingkan kelebihan dan kekurangan utama bagi satelit geo-pegun dan satelit orbit rendah bumi. Beri satu aplikasi bagi setiap orbit. (6 markah)
 - (b) Perihalkan secara ringkas kesan-kesan utama kebonjolan khatulistiwa bumi ke atas orbit satelit. (4 markah)
 - (c) Satu satelit di dalam orbit rendah bumi mempunyai ketinggian *apogee* 761.663 km dan ketinggian *perigee* 757.08 km. Andaikan purata jejari bumi adalah 6371 km, tentukan paksi separuh major dan kesipian orbit bagi satelit tersebut. (10 markah)

- S3 (a) Tentukan pelemahan hujan di mana ia melebihi 0.01 peratus masa dalam sebarang tahun untuk frekuensi 6 GHz bagi kekutuban mengufuk dan menegak. Kadar hujan adalah 10mm/h. Ketinggian stesen bumi ialah 500m dari aras bumi dan sudut dongakan antena ialah 35° . Ketinggian hujan ialah 2 km. (Rujuk Jadual S3(a)1 dan Jadual S3(a)2).
(12 markah)
- (b) Stesen bumi Melaka MLK-02A terletak pada latitud 2.35°N dan longitud 102.16°E . Kira sudut azimut dan sudut dongakan untuk satelit INTELSAT pada 62°E .
(8 markah)
- S4 (a) Satu antena parabolik berdiameter 32m digunakan di stesen bumi Kuantan. Frekuensi penerimaan ialah 4000 MHz. Antena Cassegrain mempunyai kecekapan bukaan sebanyak 75%. Kira gandaan antena penerima di stesen bumi Kuantan.
(4 markah)
- (b) Huraikan secara ringkas istilah di bawah:
- (i) Kuasa tersinar isotropik setara
 - (ii) Kepadatan fluks tepu
- (6 markah)
- (c) (i) Satu pautan atas pada frekuensi 6 GHz memerlukan ketumpatan fluks tepu sebanyak -95 dBW/m^2 dan undur balik masukan sebanyak 11 dB. Nilai G/T bagi satelit ialah -7 dB/K dan kehilangan suapan penerima berjumlah 0.5 dB. Kira nisbah ketumpatan pembawa kepada hingar, $[C/N_0]$.
(5 markah)
- (ii) Kira $[C/N_0]$ untuk pautan bawah di stesen bumi. Parameter yang berikut digunakan pada pautan bawah satelit:
- Ketepuan [EIRP]: 22.5 dBW
 Kehilangan ruang bebas: 195 dB
 Jidar dan kehilangan lain: 1.5 dB
 Stesen bumi $[G/T]$: 37.5 dB/K
- Andaikan undur balik keluaran ialah 6 dB telah digunakan, Apakah nilai yang baru bagi $[C/N_0]$?
(5 markah)

- S5**
- (a) Gangguan di antara servis telekomunikasi boleh timbul dalam banyak cara. Terangkan gangguan mod yang mungkin boleh terjadi di dalam sistem komunikasi satelit.
(10 markah)
 - (b) Bagaimanakah corak sinaran bagi antena stesen bumi boleh mengurangkan gangguan? Terangkan jawapan anda beserta contoh.
(5 markah)
 - (c) Takrifkan sudut pusat topo dan sudut pusat geo seperti yang digunakan pada komunikasi satelit.
(5 markah)
- S6**
- (a) Bandingkan kekuatan dan kelemahan di antara Capaian Berbilang Terbahagi Masa (TDMA) dan Capaian Berbilang Terbahagi Frekuensi (FDMA).
(6 markah)
 - (b) Lukis satu blok diagram yang tipikal di dalam transponder. Huraikan secara ringkas fungsi asas bagi transponder.
(6 markah)
 - (c) Bincangkan satu topik khas atau satu aplikasi sistem komunikasi satelit di Malaysia. Masukkan semua ciri-ciri utama dan parameter-parameternya.
(8 markah)

SOALAN DALAM BAHASA INGGERIS

- Q1**
- (a) One of the advantages of satellite communication system is the provision of service to remote or underdeveloped areas. Explain how this advantage can be implemented to improve the economy of the area.
(10 marks)
 - (b) Explain the earth eclipse of satellite phenomenon and its effect to the geostationary satellite.
(5 marks)
 - (c) Why satellites do not fall down after launching them from the launching site and moving follow the orbit that has been set?
(5 marks)
- Q2**
- (a) Compare the major advantages and disadvantages of geostationary satellites and low earth orbit satellites. Give one application for each orbit.
(6 marks)
 - (b) Describe briefly the main effects of the earth's equatorial bulge on a satellite orbit.
(4 marks)
 - (c) A satellite in low earth orbit has an apogee height of 761.663 km and a perigee height of 757.08 km. Assume a mean earth radius of 6371 km, determine the semimajor axis and the eccentricity of the satellite's orbit.
(10 marks)

- Q3** (a) Determine the rain attenuation which is exceeded for 0.01 percent of the time in any year for a frequency of 6 GHz for horizontal and vertical polarizations. The point rain rate is 10mm/h. The earth station altitude is 500m, and the antenna elevation angle is 35°. The rain height is 2 km. (Refer to Table Q3(a)1 and Table Q3(a)2)

(12 marks)

- (b) Melaka earth station MLK-02A is located at latitude 2.35°N and longitude 102.16°E. Calculate the azimuth and elevation angles for an INTELSAT satellite at 62°E.

(8 marks)

- Q4** (a) A 32m diameter parabolic antenna is used at Kuantan earth station. The receive frequency is 4000 MHz. Cassegrain antenna has an aperture efficiency of 75%. Calculate the receiving antenna gain at Kuantan earth station.

(4 marks)

- (b) Explain briefly the following terms:

- (i) Equivalent isotropic radiated power
(ii) Saturation flux density

(6 marks)

- (c) (i) An uplink at frequency of 6 GHz requires a saturation flux density of -95 dBW/m² and an input backoff of 11 dB. The satellite G/T is -7 dB/K and receiver feeder losses amount to 0.5 dB. Calculate the carrier to noise density ratio, [C/N₀].

(5 marks)

- (ii) Calculate the [C/N₀] for a downlink at the earth station. The following parameters apply to a satellite downlink:

Saturation [EIRP]: 22.5 dBW
Free space loss: 195 dB
Other losses and margins: 1.5 dB
Earth station [G/T]: 37.5 dB/K

Assuming an output backoff of 6 dB is applied, what is the new value of [C/N₀]?

(5 marks)

- Q5**
- (a) Interference between telecommunication services can arise in a number of ways. Explain the possible mode of interference that can occur in satellite communication systems. (10 marks)
 - (b) How the radiation pattern of the earth station antenna can reduce interference? Explain your answer with an example. (5 marks)
 - (c) Define the topocentric angles and geocentric angles as applied to satellite communication. (5 marks)
- Q6**
- (a) Compare the strengths and weaknesses between Time Division Multiple Access (TDMA) and Frequency Division Multiple Access (FDMA). (6 marks)
 - (b) Draw a typical block diagram in a transponder. Explain briefly the basic function of transponder. (6 marks)
 - (c) Discuss a special topic or an application of satellite communications system in Malaysia. Include all the major features and its parameters. (8 marks)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER 1/2006/07
 MATA PELAJARAN : SISTEM KOMUNIKASI SATELIT

KURSUS : 4 BTD
 KOD MP : BTE 4263

Jadual S3(a)1 Faktor Pengurangan / Table Q3(a)1 Reduction Factors

For $p = 0.001\%$	$r_{0.001} = \frac{10}{10 + L_G}$
For $p = 0.01\%$	$r_{0.01} = \frac{90}{90 + 4L_G}$
For $p = 0.1\%$	$r_{0.1} = \frac{180}{180 + L_G}$
For $p = 1\%$	$r_1 = 1$

Jadual S3(a)2 Pekali Pelemahan Tentu/Table Q3(a)2 Specific Attenuation Coefficients

Frequency, GHz	a_h	a_v	b_h	b_v
1	0.0000387	0.0000352	0.912	0.88
2	0.000154	0.000138	0.963	0.923
4	0.00065	0.000591	1.121	1.075
6	0.00175	0.00155	1.308	1.265
7	0.00301	0.00265	1.332	1.312
8	0.00454	0.00395	1.327	1.31
10	0.0101	0.00887	1.276	1.264
12	0.0188	0.0168	1.217	1.2
15	0.0367	0.0335	1.154	1.128
20	0.0751	0.0691	1.099	1.065
25	0.124	0.113	1.061	1.03
30	0.187	0.167	1.021	1

Pemalar / Constant

$\mu = 3.986005 \times 10^{14} \text{ m}^3 \text{ sec}^{-2}$ (parameter graviti /gravitational parameter)
 R = 6371 km (Min jejari bumi /mean earth radius)
 K= 6.63 (Pemalar bumi / earth constant)
 $k = 1.380658 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ (Pemalar Boltzmann / Boltzmann's constant)