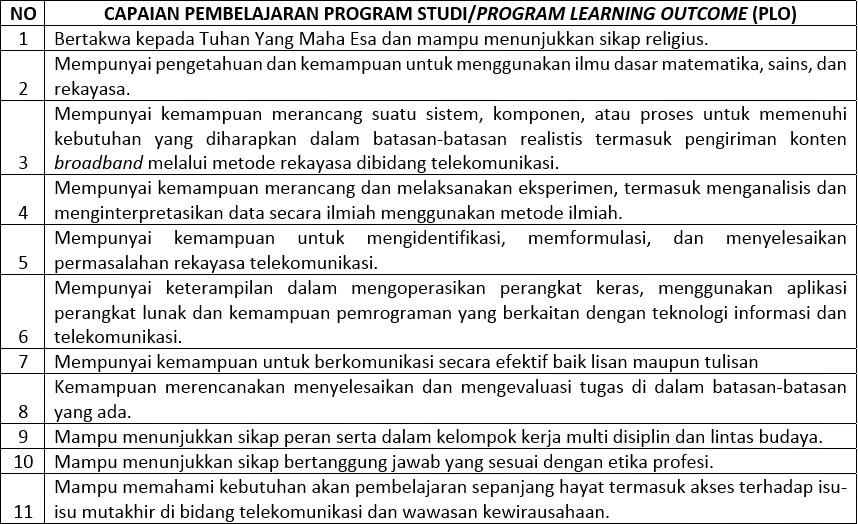
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Ujian Akhir Semester Semester Ganjil 2020/2021 Sistem Komunikasi 1 – TT I3A3**  **Kamis , 2 FEB - 2021 , Jam : 13.00 – 15.00 WIB (120 menit ) Tim Dosen : ALY , BSN , DOU , DHA , ENC , KRS , LIM , SHT** | | | | |
| ***Ujian bersifat OPEN BOOK***  ***Dilarang keras bekerja sama dan melakukan perbuatan curang. Jika dilakukan, maka dianggap pelanggaran*** | | | | | |
| **Kerjakan soal pada KERTAS (sebaiknya BERGARIS) dengan DITULIS TANGAN sendiri. Setelah selesai, diSCAN atau diFOTO. Usahakan UKURAN File < 5 MB, lalu diUPLOAD ke LMS dan/atau ke Platform yang diminta Dosen**  **Kelas Ybs.** | | | | | |
| **Nama Mahasiswa:**  . . . . . . . . . . . | | **NIM:**  . . . . . | **Kelas:**  . . . | **Dosen:**  . . . . | **Nilai:** |
| **Salinlah pernyataan berikut di halaman 1 di KERTAS JAWABAN:**  ***Saya mengerjakan ujian ini dengan jujur dan mandiri. Jika saya melakukan pelanggaran, maka saya bersedia menerima sanksi.*** | | | | **Tanda Tangan Mahasiswa:**  . . . . . . . | |
| . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .  . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH/**  ***COURSE LEARNING OUTCOME* (CLO)** | |  | ***PROGRAM LEARNING OUTCOME* (PLO)**(*berilah*  *tanda silang pada PLO yang sesuai*) | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| CLO 1 | Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan struktur sistem telekomunikasi, karakteristik sinyal serta  TV analog dan digital |  | **V** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO 2 | Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan  modulasi/demodulasi analog, rangkaian pradeteksi dan menghitung kinerja |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO 3 | Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan pembentukan sinyal digital, modulasi/demodulasi Digital  dan menghitung kinerja |  |  |  |  | **V** |  |  |  |  |  |  |  |



**CLO 3 :** Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan pembentukan sinyal digital, modulasi/demodulasi Digital dan menghitung kinerja

## **PLO 5 :** Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan permasalahan rekayasa telekomunikasi

**No.1) ADC-PCM & BB TX**

Diagram blok PCM.

Sinyal PAM Sinyal PAM

Sinyal flat-top terkuantisasi Sinyal

analog PCM

Enkoder

Pencuplik & pegang

Filter lowpass

𝐵𝑊 = B 𝑘𝐻𝑧

Kuantiser

∑ 𝑙𝑒𝑣𝑒𝑙 = 𝑀

𝑚(𝑡)

Filter lowpass

𝑥(𝑡)

𝑠𝛿 (𝑡)

𝑥𝑠(𝑡)

𝑥∆(𝑡)

𝐻(𝑓) =

1, |𝑓| ≤ 3000 𝐻𝑧

{

0, 𝑛𝑖𝑙𝑎𝑖 𝑦𝑎𝑛𝑔 𝑙𝑎𝑖𝑛

𝑓𝑠

= 8 𝑘𝐻𝑧

Sinyal analog

1. Apakah fungsi filter low-pass , Berapa BW maksimum LPF yg dapat digunakan
2. Apabila sinyal informasi dengan persamaan 𝑚(𝑡) = cos(6000𝜋𝑡) 𝑉𝑜𝑙𝑡, sinyal keluaran filter low-pass adalah 𝑥(𝑡), tentukan persamaan sinyal 𝑥(𝑡), berapa nilai frekuensi sinyal 𝑥(𝑡).
3. Apakah memakai frekuensi sampling 𝑓𝑠 = 8 𝑘𝐻𝑧 sudah benar? Jelaskan jawaban anda.
4. Apakah fungsi Pencuplik & pegang (sample and hold)?
5. Sistem memakai kuantiser dengan 𝑀 = 8, dan enkoder PCM dengan data sebagai berikut:



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 𝑥𝑠(𝑡)  (Volt) | 𝑥∆(𝑡)  (Volt) | Kode Gray  Keluaran PCM |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 0,75 𝑠𝑑 1,25 | 0,875 | 110 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 0,5 𝑠𝑑 0,75 | 0,625 | 111 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 0,25 𝑠𝑑 0,5 | 0,375 | 101 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 0,0 𝑠𝑑 0,25 | 0,125 | 100 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | −0,25 𝑠𝑑 0,0 | −0,125 | 000 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | −0,5 𝑠𝑑 − 0,25 | −0,375 | 001 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | −0,75 𝑠𝑑 − 0,5 | −0,625 | 011 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | −1,25 𝑠𝑑 − 0,75 | −0,875 | 010 |

Berapa rate bit keluaran enkoder PCM?

## Hitung S/N**q**-nya

**JAWAB :**

b) x(t) = m(t)

e) 3 x 8000 = 24000 bit per detik

Dari tabel q = 0,5 Volt

Daya sinyal

|  |
| --- |
| **CLO 3 :** Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan pembentukan sinyal digital, modulasi/demodulasi Digital dan menghitung kinerja |
| **PLO 5 :** Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan permasalahan  rekayasa telekomunikasi |
| **No.2)** Modulasi Digital (**BPSK-QPSK)**   1. Suatu sistem komunikasi digital dengan modulasi **BPSK** dengan frekuensi pembawa (*carrier*) **50 MHz** dan data rate **40 kbps**. Amplitudo maksimum sinyal adalah **0.2 Volt**.   Pertanyaan: (i) Tulis persamaan matematis sinyal termodulasi   * 1. Gambar konstelasi sinyal termodulasi   2. Gambar bentuk sinyal termodulasi jika dikirimkan *bit sequence* **1010 1101**.   3. Hitung bandwidth minimum transmisi dan *bandwidth efficiency*-nya (dalam bps/Hz)  1. Ulangi pertanyaan (i), (ii), (iii) dan (iv) jika digunakan modulasi **BASK (OOK)**. 2. Ulangi pertanyaan (i), (ii), (iii) dan (iv) jika digunakan modulasi **BFSK.**   **(f = 20 kHz)**  **JAWAB :**  **Pers sinyal BPSK**          **pada BPSK laju simbol = laju bit**  **BW minimum terjadi bila dipih r = 0 ; r = role off factor**    **;** |

|  |
| --- |
| **CLO 3 :** Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan pembentukan sinyal digital, modulasi/demodulasi Digital dan menghitung kinerja |
| **PLO 5 :** Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan permasalahan  rekayasa telekomunikasi |
| **No.3)** Modulasi Digital (**BASK-BFSK)**   1. Suatu sistem komunikasi digital dengan modulasi **BPSK** dengan *coherent detector* dan *data rate* **10 kbps**. Amplitudo sinyal terima adalah **10 mV**. Rapat spektral derau atau *noise spectral density* (satu sisi) sebesar   **10-9 W/Hz**.  Pertanyaan: (i) Hitung probabilitas kesalahan bit (*probability of bit error*) = **Pe**  (ii) Jika data rate dinaikkan menjadi **100 kbps** dengan **Pe** yang sama maka hitung amplitudo **A** yang baru yang diperlukan   1. Ulangi pertanyaan (i) dan (ii) jika digunakan modulasi **BASK (OOK)**. 2. Ulangi pertanyaan (i) dan (ii) jika digunakan modulasi **BFSK**. **JAWAB :**   **(i)**    **10 mV = 0,01**    ***Bila laju diganti 100 kbps maka hitungkembali Pe***  ***Bila QPSK***    ***Untuk BFSK :*** |
|  |

**CLO 1 :** Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan struktur sistem telekomunikasi, karakteristik sinyal serta TV analog dan digital

## **PLO 2 :** Mempunyai pengetahuan dan kemampuan untuk menggunakan ilmu dasar matematika, sains, dan rekayasa

### No.4) TV Analog/Digital

Diagram blok transmitter TV sbb:

### a

**LPF**

**Y(t)**

**R**

**MATRIX**

**CAMERA G B**

### I(t)

* 1. **MHz**

**b**

**LPF**

* + 1. **f**

****

**X BPF**

### h S(t)

**1.6 MHz 2 - 4.2 MHz**

****

**Vc Cos 2 fcc t fcc =3.6 MHz**

### Q(t)

**c**

# LPF

### 0.6 MHz

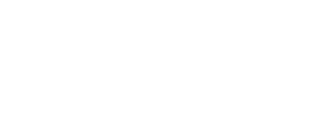
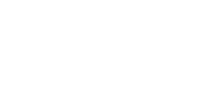
* + 1. **g**

**X**

**BPF**

**3 - 4.2 MHz**

Persamaan Matrix:



### Y(t)=0.3 R +0.59 G +0.11 B

**I(t)=0.6 R -0.28 G -0.32 B**

**Q(t)=0.2 R -0.52 G +0.31 B**

1. Jelaskan fungsi sinyal Y(t), I(t) dan Q(t)
2. Tuliskan ekspresi matematis sinyal kirim S(t) sebagai fungsi Y, I dan Q



1. Gambarkan spektrum di a, b, c, d, e, f, g dan h
2. Suatu video digital dari standar PAL (resolousi=720x576, 3 byte/pixel, 25 fps) . Kapasitas 1 DVD = 4.7 GB. = 4,7 x 1000000000 x 8 bit

Jika compression ratio 10:1 artinya ukuran file keluaran = 1/10 x ukuran file masukan, berapa durasi maksimum video di 1 DVD tsb?



Urutan dan petunjuk:



1. Data rate video (tanpa kompressi)



1. Data rate video (dengan kompressi)
2. Durasi video dalam 1 DVD



***Di a : 0 s/d 5 MHz***



***Di b : 0 s/d 1,1 MHz***

***Di C sama dg di B***

***Di f :***

***Frek Carrier 3,6 MHz***

***Di g sama dg di f***

720 x 576 x 25 pixel per detik

720 x 576 x 25 x 3 x 8 bit per fetik

Setelah dikompresi : dibagi 10 : ( 720 x 576 x 25 x 3 x 8 bit )/ 10 per detik

Kapasitas DVD = 4,7 x 1000000000 x 8 bit

Durasi rekaman =

