|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Program Studi: Fisika** | | | | | | **Fakultas: Sains dan Matematika** | | | | | | | | |
| **Mata Kuliah:** | | | | Sinyal & Sistem | | | **Kode:** | AFS21-356 | | **SKS:** | | 2 | **Sem:** | | V | |
| **Dosen Pengampu:** | | | | Dr. Rahmat Gernowo, MSi, Dr. Gatot Yuliyanto, MSi | | | | | | | | | | | | |
| **Capaian Pembelajaran**  **Mata Kuliah:** | | | | Mahasiswa program studi Fisika mampu **mengaplikasikan** **(C3)** konsep-konsep pengolahan sinyal dalam sistem, meliputi antara lain mentransformasikan dalam domain waktu dan frekuensi, melakukan pencuplikan dan pemfilteran, konvolusi, dekonvolusi, korelasi, dan wavelet dalam domain waktu kontinu maupun diskret**,** tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | | | | | | | | | |
| **Deskripsi singkat Mata Kuliah:** | | | | Sinyal & Sistem berisi tentang konsep-konsep sinyal dan sistem, domain sistem waktu diskret dan kontinu, deret Fourier dalam domain waktu kontinu maupun diskret, konvolusi, dekonvolusi, korelasi, transformasi Fourier cepat, teorema pencuplikan, transformasi Laplace, transformasi Z, pemfilteran digital, dan wavelet. | | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | | | | **3** | **4** | | | **5** | | **6** | | | **7** | | |
| **Minggu ke** | **Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran** | | | | **Bahan Kajian/ Pokok Bahasan** | **Metode Pembelajaran** | | | **Waktu** | | **Pengalaman Belajar Mahasiswa** | | | **Penilaian** | | |
| **Kriteria & Indikator** | | **Bobot (%)** |
| 1 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** dan dapat menjelaskan konsep-konsep tentang sinyal tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Klasifikasi dan sifat-sifat sinyal  2. Ukuran sinyal  3. Operasi sinyal  4. Beberapa sinyal yang penting  5. Fungsi impuls  6. Eksponensial kompleks  7. Sinyal waktu diskret | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk menyelesaikan :  konsep-konsep tentang sinyal | | | * Ketepatan menghitung karakteristik sinyal | | 5% |
| 2 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** akan dapat menjelaskan tentang konsep-konsep sistem tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Klasifikasi sistem  2. Sifat-sifat sistem | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60” | | Diskusi kelompok  Untuk menghitung karakteristik sistem fisis | | | * Ketepatan karakteristik sistem fisis | | 5% |
| 3 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** dapat menjelaskan tentang analisis domain waktu sistem waktu kontinu tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Sistem linear waktu kontinu dan persamaan diferensial  2. Konvolusi waktu kontinu  3. Sifat-sifat konvolusi | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk menjelaskan  tentang analisis domain waktu sistem waktu kontinu tentang analisis domain waktu sistem waktu kontinu. | | | * Ketepatan menghitung domain waktu sistem waktu kontinu | | 10% |
| 4 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** dan dapat menjelaskan tentang analisis domain waktu sistem waktu diskret tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | **Osilator harmonik** | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk menjelaskan : tentang analisis domain waktu sistem waktu diskret | | | * Ketepatan menghitung karakteristik tentang analisis domain waktu sistem waktu diskret | | 10% |
| 5. | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** diharapkan akan dapat menjelaskan tentang konsep dan analisis operasi dekonvolusi tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Dekonvolusi  2.Filter Dekonvolusi | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk menjelaskan tentang konsep dan analisis operasi dekonvolusi | | | * Ketepatan menghitung dekonvolusi | | 5% |
| 6 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** diharapkan akan dapat menjelaskan tentang konsep dan analisis operasi korelasii tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Korelasi  2. Auto Correlation  3.Cross Correlation | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk menjelaskan konsep dan analisis operasi korelasii | | | * Ketepatan menghitung Korelasi | | 10% |
| 7 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** dapat menjelaskan tentang Deret Fourier waktu kontinu tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Sinyal periodik  2. Pendekatan fungsi eigen  3. Penurunan persamaan koefisien Fourier  4. Deret Fourier dalam nutshell  5. Sifat-sifat deret Fourier  6. Sifat-sifat konvolusi sirkular deret Fourier  7. Deret Fourier dan sistem linear waktu tak-berubah  8. Konvergensi deret Fourier  9. Syarat Dirichlet  10.Fenomena Gibbs | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk menjelaskan  tentang Deret Fourier waktu kontinu | | | * Ketepatan menghitung Deret Fourier waktu kontinu | | 10% |
| 8 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** dan dapat menjelaskan Transformasi Fourier Diskret tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Analisis Fourier  2. Analisis Fourier dalam ruang kompleks  3. Persamaan matriks dalam deret transformasi Fourier diskret  4. Perpanjangan periodik dari transformasi Fourier diskret  5. Pergeseran sirkular  6. Konvolusi sirkular dan transformasi Fourier diskret | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk menjelaskan  Transformasi Fourier Diskret | | | * Ketepatan menghitung Transformasi Fourier Diskret | | 10% |
| 9 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** menjelaskan Transformasi Fourier Cepat tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Transformasi Fourier diskret dan transformasi Fourier cepat  2. Transformasi Fourier cepat  3..Penurunan transformasi Fourier cepat | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk menjelaskan Transformasi Fourier Cepat | | | * Ketepatan menghitung Transformasi Fourier Cepat | | 5% |
| 10 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** dapat menjelaskan tentang Konvergensi tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Sekuensi konvergensi  2. Vektor konvergensi  3. Konvergensi seragam dari fungsi sekuen | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk dapat menjelaskan tentang Konvergensi | | | Ketepatan menjelaskan tentang Konvergensi | | 5% |
| 11 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** dan dapat menjelaskan tentang Transformasi Fourier waktu Diskret diharapkan dapat menjelaskan tentang Transformasi Fourier waktu Diskret tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Tranformasi Fourier diskret  2. Tabel trasformasi Fourier umum  3. Transformasi Fourier waktu diskret  4. Sifat-sifat transformasi Fourier waktu diskret  5. Pasangan transformasi Fourier waktu diskret | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk dapat menjelaskan tentang Transformasi Fourier waktu Diskret | | | * Ketepatan menghitung Transformasi Fourier waktu Diskret | | 10% |
| 12 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** dan dapat menjelaskan tentang Transf. Fourier waktu kontinu tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Transformasi Fourier waktu kontinu  2. Sifat-sifat transformasi Fourier waktu kontinu | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk dapat menjelaskan tentang Transf. Fourier waktu kontinu | | | * Ketepatan menghitung Transf. Fourier waktu kontinu | | 10% |
| 13 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3) dan** dapat menjelaskan tentang Teorema pencuplikan tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Pencuplikan  2. Rekonstruksi  3. Teorema Nyquist  4. *Aliasing*  5. Filter *anti-aliasing*  6.Pemrosesan waktu diskret sinyal kontinu waktu | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk dapat menjelaskan tentang Teorema pencuplikan | | | * Ketepatan menghitung Teorema pencuplikan | | 10% |
| 14 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3) dan** dapat menjelaskan tentang Transformasi Laplace dan desain sistem tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Transformasi Laplace  2. Sifat-sifat transformasi Laplace  3. Tabel transformasi Laplace umum  4. Konvergensi tranformasi Laplace  5. Invers transfromasi Laplace  6. *Pole* dan *zero* | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk dapat menjelaskan tentang Transformasi Laplace dan desain sistem | | | * Ketepatan menghitung Transformasi Laplace dan desain sistem | | 10% |
| 15 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3) dan** dapat menjelaskan tentang Transformasi Z dan pemfilteran digital tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1. Definisi transformasi Z  2. Tabel transformasi Z umum  3. Konvergensi transfromasi Z  4. Invers transformasi Z  5. Fungsi rasional  6. Persamaan perbedaan  7. Plot *pole* dan *zero* pada bidang Z  8. Desain filter menggunakan plot *zero* dan *pole* | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk dapat menjelaskan tentang Transformasi Z dan pemfilteran digital | | | * Ketepatan menghitung Transformasi Z dan pemfilteran digital | | 10% |
| 16 | Mahasiswa mampu **menerapkan (C3) dan** dapat menjelaskan tentang Transformasi Wavelet tanpa membuka catatan minimal 60% benar. | | | | 1.Wawvelet Daubechies | * Ceramah * Discussion | | | TM: (2 x 50”)  BT + BM =  [(2 x 60”) +  (2 x 60”)] | | Diskusi kelompok  Untuk dapat menjelaskan tentang Transformasi Wavelet | | | * Ketepatan menghitung Transformasi Wavelet | | 10% |
| **8. Daftar Referensi:** | | | [1]. Baraniuk, Richard *et al*, 2007, *Signals and systems*, Connexion, Rice University, Houston, Texas  [2]. Brigham, E. Oran, 1988, Fast Fourier Transform and its application, Prentice Hall, New York  [3]. David F. Walnut and Christopher Heil, 2006, Fundamental papers in Wavelet theory  [4]. M J Roberts, 2003, Signal and System, McGraw-Hill Education | | | | | | | | | | | | | |