

TKBM262501

Pengolahan Isyarat dan Citra Biomedis

INFORMASI MATA KULIAH

SKS	2 / 100 menit per minggu
Status MK	Wajib
Klasifikasi MK/ Spesialisasi	Rekayasa
Prasyarat	Sinyal dan Sistem; Persamaan Diferensial; Analisis Variabel Kompleks; Aljabar Linear

CPL DAN CPMK

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah		CPL	Metode Assesmen
CPMK1	Mahasiswa mampu menganalisis properti sistem LTI waktu-diskrit (stabilitas, kausalitas, dan respon frekuensi) menggunakan Transformasi Z dan analisis domain frekuensi.	(b) Menerapkan Keterampilan Penyelesaian Masalah dan Eksperimen	Tugas-Essay; UTS-Essay
CPMK2	Mahasiswa mampu mengimplementasikan analisis spektral menggunakan DFT/FFT serta merancang struktur realisasi filter digital FIR dan IIR.	(b) Menerapkan Keterampilan Penyelesaian Masalah dan Eksperimen	Tugas-Essay; UTS-Essay
CPMK3	Mahasiswa mampu memahami konsep dasar dan menjelaskan metode-metode pengolahan citra digital dalam konteks biomedis.	(b) Menerapkan Keterampilan Penyelesaian Masalah dan Eksperimen	Tugas-Essay; UAS-Essay
CPMK4	Mahasiswa mampu menerapkan dan merancang sistem pengolahan citra untuk menganalisis data citra biomedis guna mendukung diagnosis atau riset.	(b) Menerapkan Keterampilan Penyelesaian Masalah dan Eksperimen	Tugas-Essay; UAS-Essay
CPMK5			
CPMK6			

DESKRIPSI MATAKULIAH

Mata kuliah ini membahas analisis sistem LTI waktu-diskrit menggunakan Transformasi Z, analisis domain frekuensi, serta DFT/FFT dan perancangan filter digital FIR dan IIR. Selain itu, dipelajari dasar dan penerapan pengolahan citra biomedis meliputi enhancement, restorasi, segmentasi, ekstraksi fitur, dan klasifikasi untuk analisis citra medis.

REFERENSI

- [1] Proakis, J.G., Manolakis, D.G., Dimitris G., Applied Digital Signal Processing : Theory and Practice, Cambridge University Press 2011
- [2] Digital Signal Processing, J.G Proakis and D. Manolakis, 4th edition, 2007, Pearson
- [3] Jain, A. K., 1989, Fundamental of Digital Image Processing, Prentice Hall.
- [4] Gonzalez, R.C., R.E. Woods, 2008, Digital Image Processing, Third Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey

TOPIK			
Topik	Deskripsi Topik (referensi)	Metode Penyampaian	CPMK
Topic #1	Review Sistem LTI Waktu-DiskritRepresentasi sinyal, teori sampling, konvolusi, persamaan beda (difference equation), dan representasi diagram blok.	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK1
Topic #2	Konsep Transformasi Z & ROC: Definisi Z-Transform, hubungan dengan DTFT, Region of Convergence (ROC), serta konsep Pole dan Zero untuk analisis sistem.	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK1



Topic #3	Analisis Sistem dalam Domain Z: Inverse Z-Transform (Ekspansi Pecahan Parsial), analisis stabilitas & kausalitas, serta respon transien vs steady-state.	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK1
Topic #4	Analisis Domain Frekuensi: Respon frekuensi sistem LTI, distorsi sinyal (magnitudo & fase), konsep filter ideal, serta filter All-Pass dan Minimum Phase.	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK1 dan CPMK2
Topic #5	Discrete Fourier Transform (DFT): Sampling domain frekuensi, formulasi DFT, sifat-sifat DFT, dan konsep Circular Convolution (Konvolusi Sirkular).	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK2
Topic #6	Implementasi FFT (Fast Fourier Transform): Efisiensi komputasi: algoritma Divide and Conquer, Radix-2 FFT (Decimation-in-Time/Frequency), dan aplikasi praktis FFT.	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK2
Topic #7	Struktur Realisasi Filter Digital: Struktur filter FIR (Direct-Form, Cascade) dan IIR (Direct-Form I & II, Parallel).	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK2
Ujian Tengah Semester			
Topic #9	Introduction & Perception: Dasar citra digital, jenis citra medis (X-Ray, CT, MRI), dan bagaimana mata manusia mempersepsikan citra.	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK3
Topic #10	Enhancement & Filtering: Perbaikan kualitas citra: penyesuaian kontras (Histogram), pengurangan noise pada USG/MRI (Spatial & Frequency filtering).	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK3
Topic #11	Image Restoration: Memperbaiki kerusakan citra akibat pergerakan pasien atau gangguan alat (blurring dan de-noising tingkat lanjut).	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK3
Topic #12	Morphological Processing: Operasi Dilasi, Erosi, Opening, Closing untuk membersihkan objek kecil atau memisahkan struktur sel.	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK4
Topic #13	Biomedical Segmentation: Teknik memisahkan organ atau tumor dari background (Thresholding, Region-based, dan Edge detection).	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK4
Topic #14	Feature Extraction: Ekstrak informasi kuantitatif: tekstur jaringan, luas area sel, bentuk tumor, dan parameter statistik lainnya.	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK4
Topic #15	Classification & Recognition: Pengenalan pola sederhana dan klasifikasi citra.	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	CPMK4
Ujian Akhir Semester			

