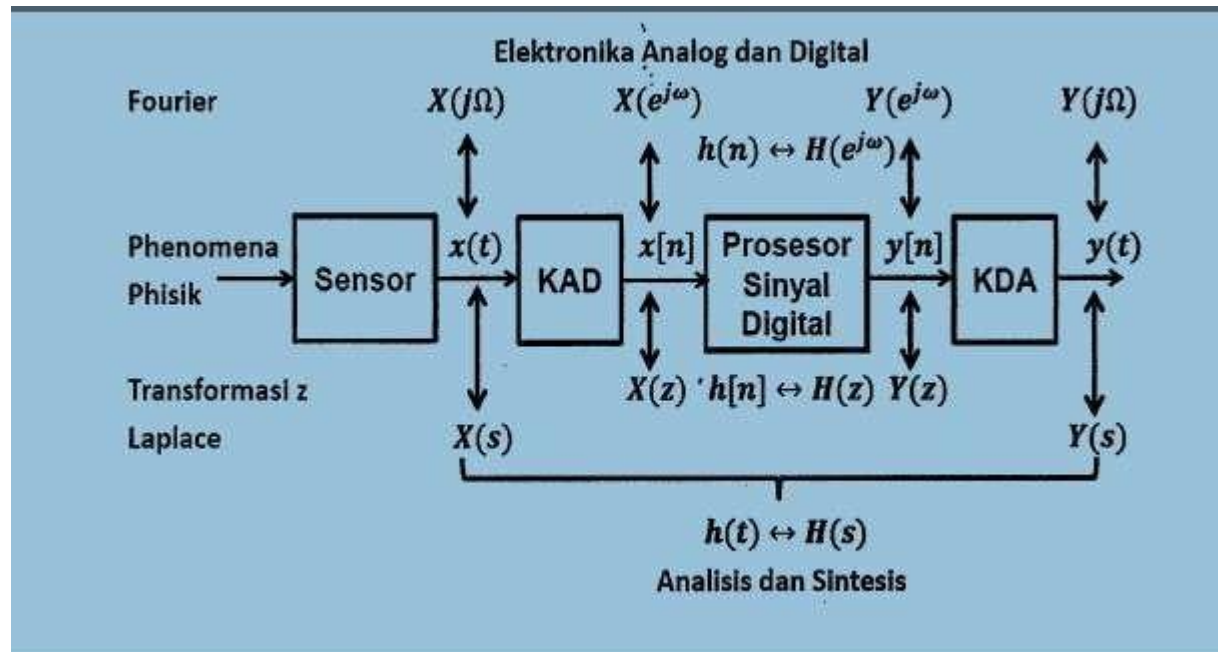


PENGOLAHAN SINYAL WAKTU DISKRIT



**S1 Teknik Telekomunikasi - Fakultas
Teknik Elektro**

Aturan Perkuliahan

- Mematuhi semua aturan yang berlaku di Telkom University
- Tidak melakukan tindak kecurangan



Unsur Penilaian

- Quiz + Tugas 30 %
- Ujian Tengah Semester (UTS) 35 %
- Ujian Akhir Semester (UAS) 35 %

Notes:

1. UTS dan UAS akan dilaksanakan secara terjadwal dengan soal Essay + MC
2. Quiz dilakukan di tiap pertemuan
3. Tugas berkelompok: aplikasi PSWD menggunakan Python

BOBOT PENILAIAN

Skala penilaian :

A : 80.01 – 100

C : 50.01 – 57.50

AB : 72.51 – 80.00

D : 40.01 – 50.00

B : 65.01 – 72.50

E \leq 40.00


BC : 57.51 – 65.00



ISI KULIAH

- **Bab 0. Pendahuluan.**
- Bab 1. Sinyal waktu diskrit.
- Bab 2. Sistem waktu diskrit.
- Bab 3. Analisis Fourier.
- Bab 4. Transformasi z dan Aplikasinya.
- Bab 5. Pencuplikan Sinyal Waktu Kontinyu.
- Bab 6. Deret Fourier Diskrit dan Transformasi Fourier Diskrit.
- Bab 7. Perancangan Filter Digital Respons Impuls Tak Terbatas.
- Bab 8. Perancangan Filter Digital Respons Impuls Terbatas.
- Appendix: Pengantar Filter Analog.
- Appendix: Rumus-Rumus Matematika.

Materi Mingguan

- ✓ MINGGU 1 : PENDAHULUAN
 - ✓ MINGGU 2 : SINYAL WAKTU DISKRIT
 - ✓ MINGGU 3 : SISTEM WAKTU DISKRIT
 - ✓ MINGGU 4 : TFWD
 - ✓ MINGGU 5 : TRANSFORMASI Z
 - ✓ MINGGU 6 : ANALISIS TRANSFORMASI SISTEM LINIER
 - ✓ MINGGU 7 : STRUKTUR FILTER DIGITAL
 - ✓ MINGGU 8 : PENCUPLIKAN SWK
 - ✓ MINGGU 9 : DFD
 - ✓ MINGGU 10 : TFD
 - ✓ MINGGU 11 : TFD
 - ✓ MINGGU 12 : PERANCANGAN FILTER DIGITAL IIR
 - ✓ MINGGU 13 : PERANCANGAN FILTER DIGITAL IIR
 - ✓ MINGGU 14 : PERANCANGAN FILTER DIGITAL FIR
- 

Capaian Pembelajaran (CP)

- Program Learning Objective:

PLO 2	Memiliki kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknik telekomunikasian.
PLO 5	Memiliki kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik telekomunikasi.



METODA BELAJAR

- Kombinasi : Daring dan Asinkron

Kuliah Daring : Dosen menyampaikan materi, latihan soal	Pembelajaran Asinkron Terstruktur : Mahasiswa Mendalami materi secara mandiri, mereview materi kuliah, latihan memecahkan soal, mengerjakan tugas, dengan terstruktur (dipandu oleh Dosen)	Belajar Mandiri/ Kelompok (tidak terstruktur)
Maks 90 menit	Min 60 menit	300 menit

Tips :

- 1) Kumpulkan bahan-bahan ajar yang relevan dengan materi di awal perkuliahan
- 2) Baca terlebih dahulu materi yang akan dibahas, sebelum pertemuan kuliah
- 3) Review kembali materi kuliah dan perbanyak latihan pemecahan persoalan terkait

Pengolahan Sinyal Digital **Digital Signal Processing**

Pengolahan Sinyal Dalam Waktu Diskrit (PSWD)
Discrete Time Signal Processing

Vs

Pengolahan Sinyal Dalam Waktu Kontinyu (PSWK)
Continuous Time Signal Processing



Pengolahan Sinyal / Signal Processing

- Materi kuliah ini adalah tentang sinyal dan pemrosesannya oleh sistem.
- Kuliah “Pengolahan Sinyal” adalah dasar untuk mempelajari ilmu teknik telekomunikasi yang selalu berkembang.
- Operasi pengolahan sinyal yang ada didalam sistem komunikasi, sistem radar, sistem telemetry dapat diimplementasikan dengan dua cara yang berbeda:
 - Cara analog, atau dalam waktu kontinyu.
 - Cara digital, atau dalam waktu diskrit.
- **Subyek kuliah ini adalah pengolahan sinyal dalam waktu diskrit.**



Sinyal

- Sebuah sinyal didefinisikan sebagai sebuah fungsi dari satu atau beberapa peubah (variabel) yang membawa informasi yang terkait dengan phenomena fisik.

- Bila fungsi tergantung kepada satu peubah bebas:

$$x[n], y[n]$$

- Sinyal disebut sinyal satu dimensi, contoh **sinyal suara**.

- Bila fungsi tergantung kepada dua atau lebih peubah bebas:

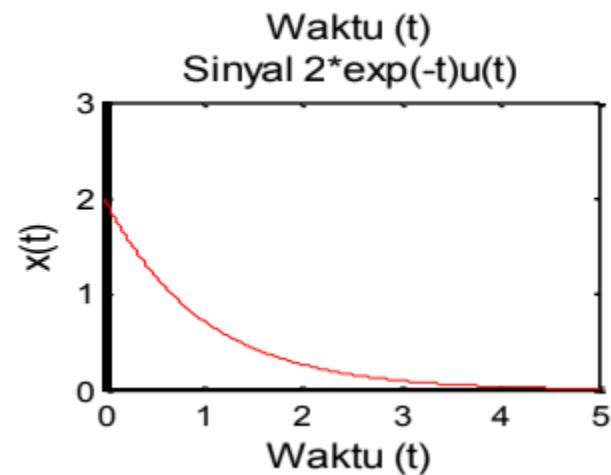
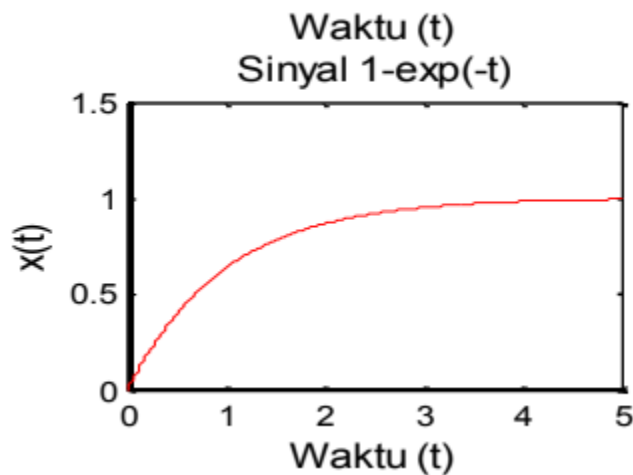
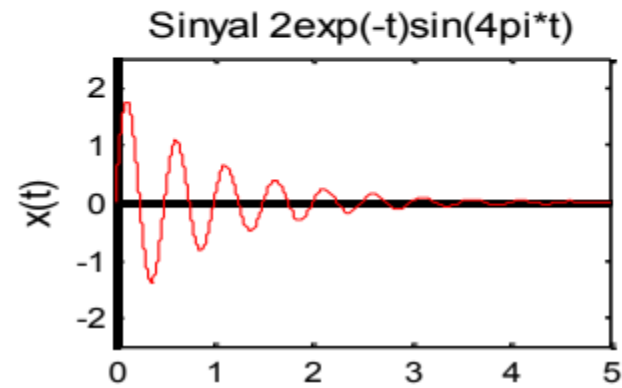
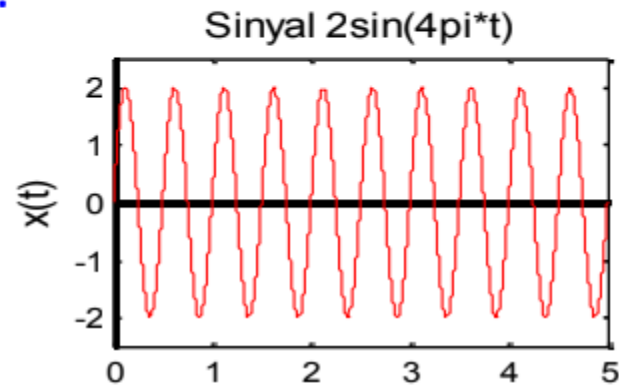
$$x[m, n], y[m, n]$$

- Sinyal disebut sinyal multidimensi, contoh **sebuah gambar** adalah sebuah sinyal dua dimensi.

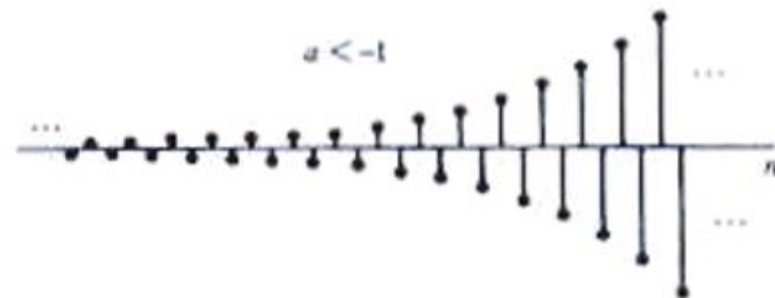
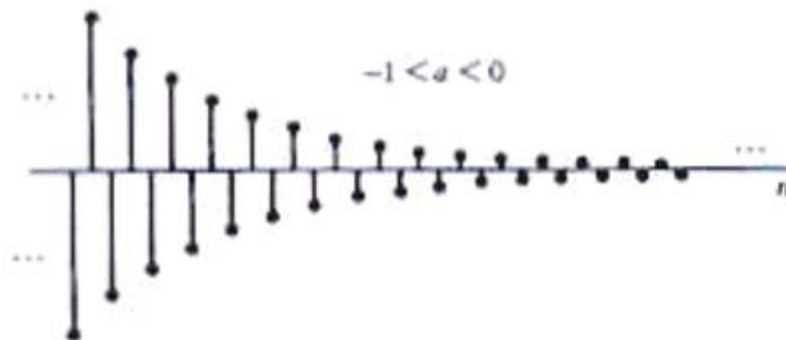
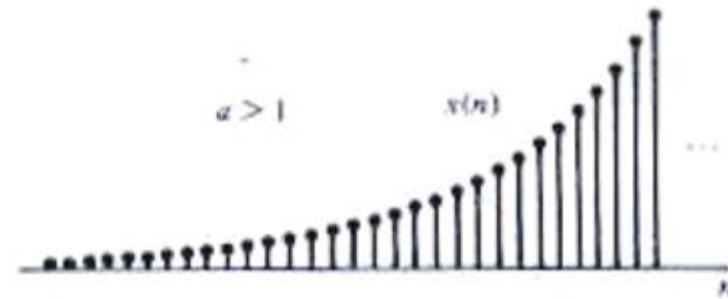
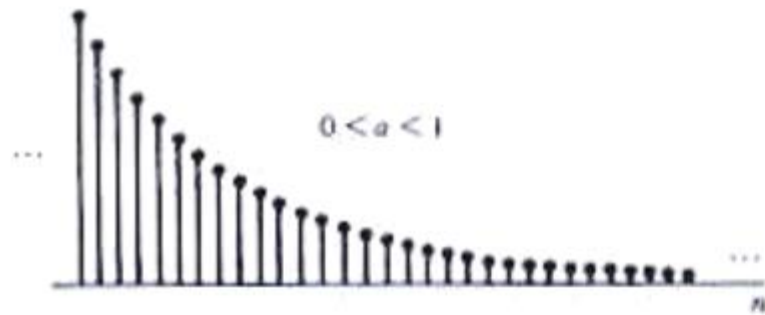


Sinyal Waktu Kontinyu

Contoh:

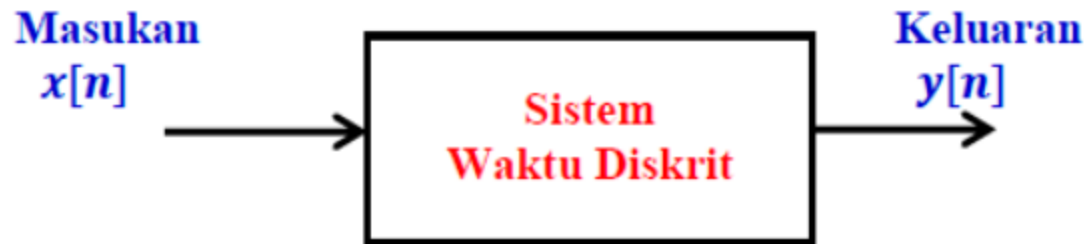


Sinyal Waktu Diskrit



Sistem

- **Definisi:**
- Sebuah sistem didefinisikan sebagai sebuah entitas yang memproses sebuah atau lebih sinyal untuk menjalankan sebuah fungsi, dan menghasilkan sinyal baru. Sebuah sistem menghasilkan sebuah response atau sinyal keluaran akibat sinyal masukan.

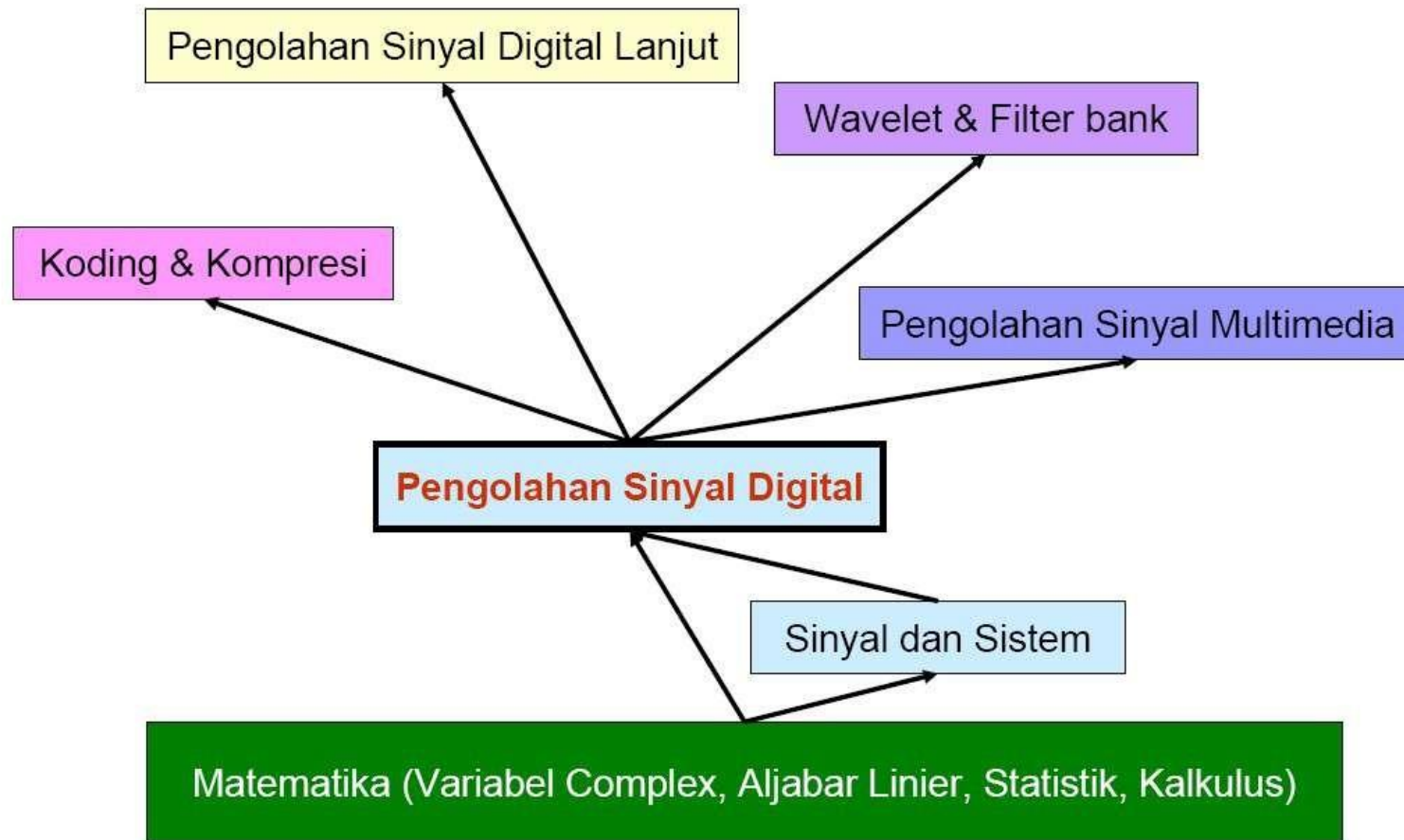


- Subyek kuliah ini adalah sistem waktu diskrit.

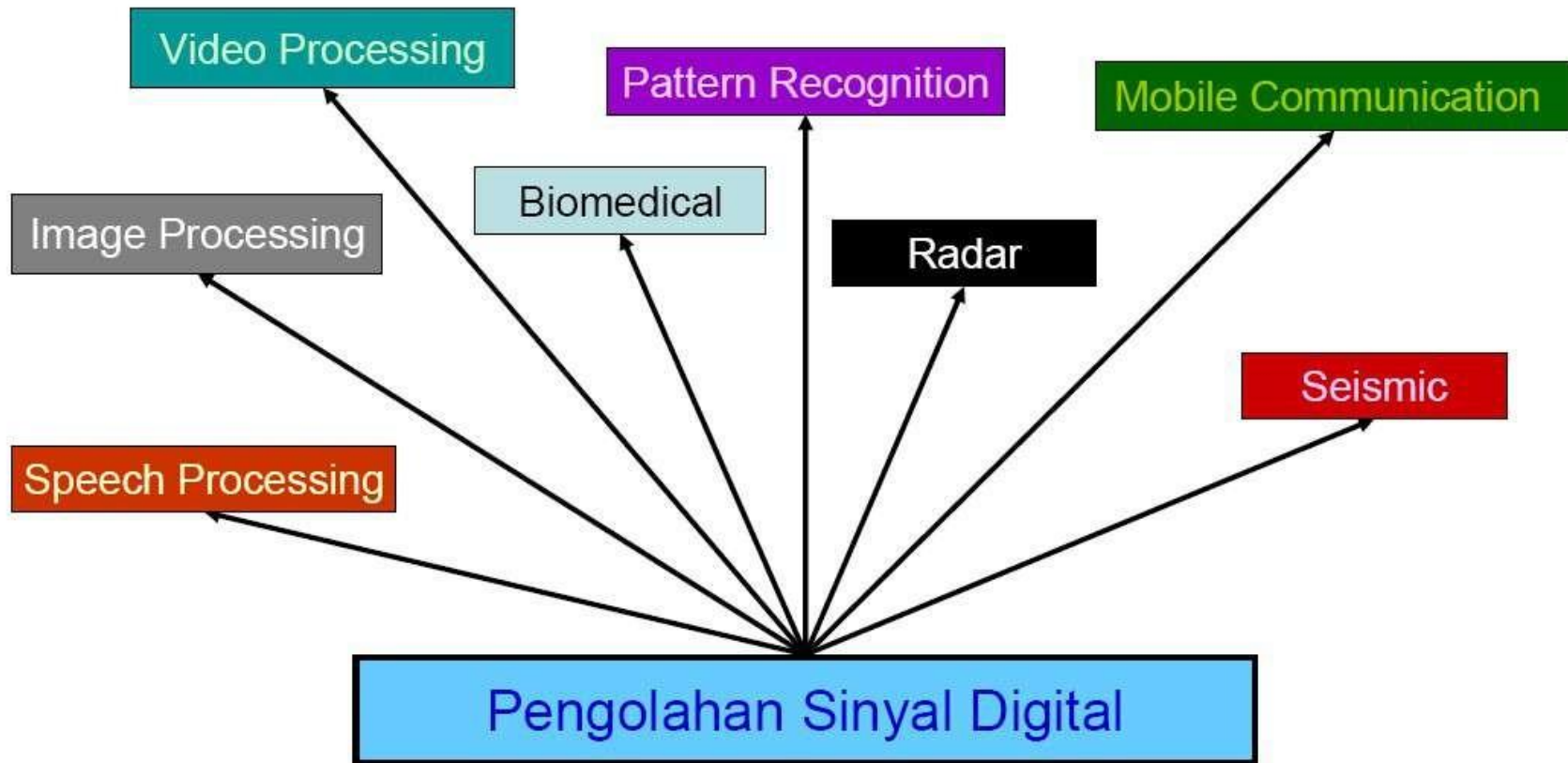
Keuntungan PSD terhadap Rangkaian Analog dan Batasan PSD

- **Keuntungan PSD terhadap Rangkaian Analog:**
 - Fleksibilitas.
 - Reprodusibilitas.
 - Keandalan.
 - Kompleksitas Aplikasi.
- **Batasan PSD:**
 - Bandwidth sistem PSD dibatasi oleh kecepatan pencuplikan.
 - Implementasi dengan jumlah bit tetap, dengan ketelitian dan rentang dinamis terbatas, memberikan kesalahan kuantisasi dan aritmatika.

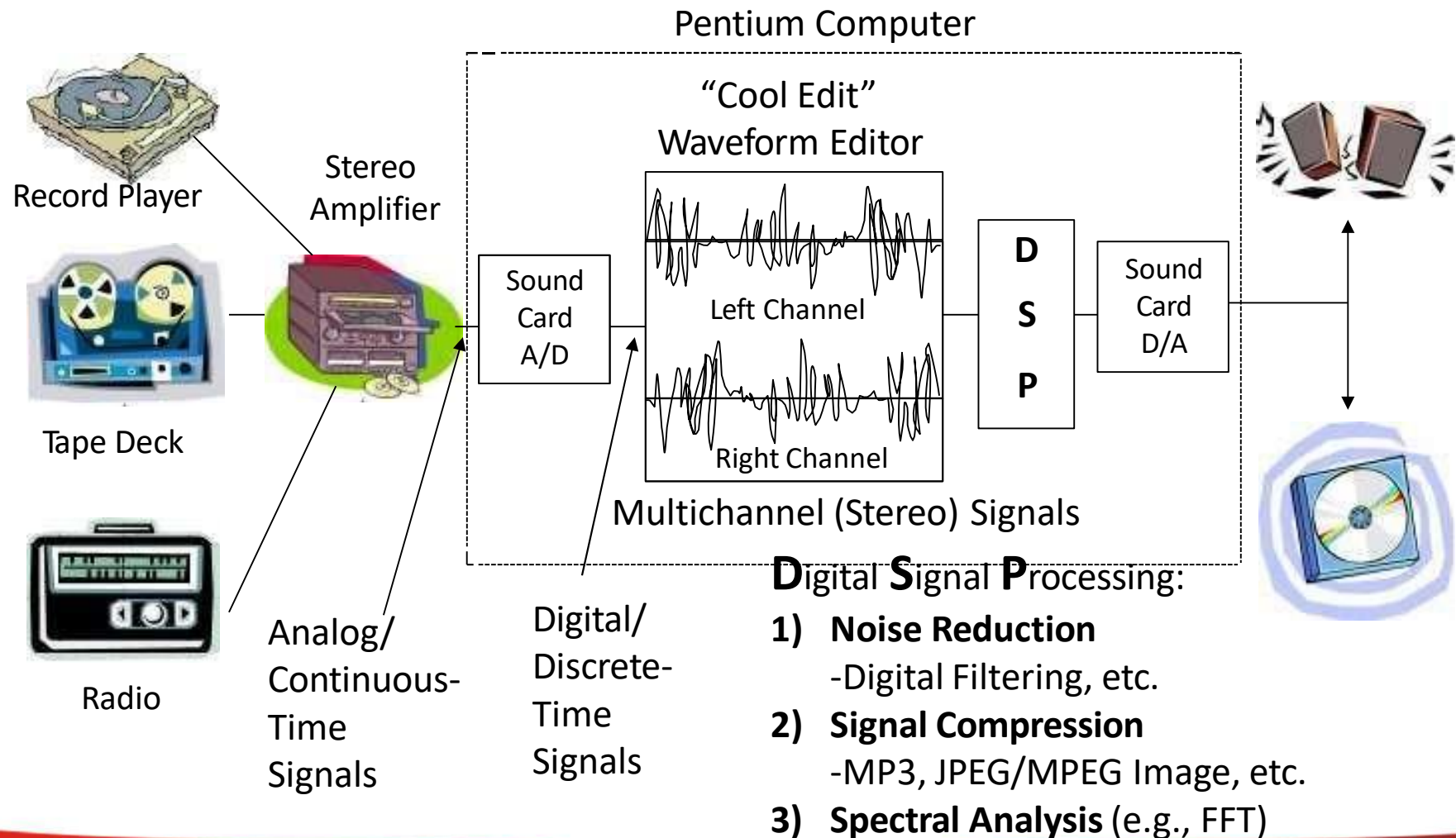
Posisi Mata Kuliah PSD



Aplikasi PSD



Contoh 1. Audio Processing



Contoh 2. Speech Processing

1) noise reduction – reducing background noise in the sequence produced by a sensing device (microphone)



2) speech recognition – differentiating between various speech sounds

3) synthesis of artificial speech – text to speech



Contoh 3.

Image Processing

- Contoh :

- 1) **image enhancement**

- 2) Image Feature Extraction

- 3) compression - reducing the redundancy in the image data to optimise transmission / storage



Contoh 4. Biomedical

- **Biomedical: analysis of biomedical signals,** diagnosis, patient monitoring, preventive health care, artificial organs
- Examples:

1) electrocardiogram (ECG) signal – provides doctor with information about the condition of the patient's heart



2) electroencephalogram (EEG) signal – provides information about the activity of the brain



Contoh 5. Communication

- Examples:

1) telephony – transmission of information in digital form via telephone lines, modem technology, mobile phones



2) encoding and decoding of the (to optimize transmission or to detect or correct errors in transmission)



Referensi:

1. Theory and Application of Digital Signal Processing; Lawrence R. Rabiner and Bernard Gold; Prentice-Hall, 1975.
2. Real-Time Digital Signal Processing, Fundamentals, Implementations and Applications; 3rd Edition; Sen M. Kuo, Bob H. Lee and Wenshun Tian; John Wiley & Sons, 2013.
3. Digital Signal Processing, Fundamentals and Applications; 2nd Edition; Li Tan and Jean Jiang; Elsevier, 2013.

