



# **TEKNIK MULTIMEDIA**

## **PERTEMUAN 3**

Dosen : Bella Hardiyana S. Kom

---



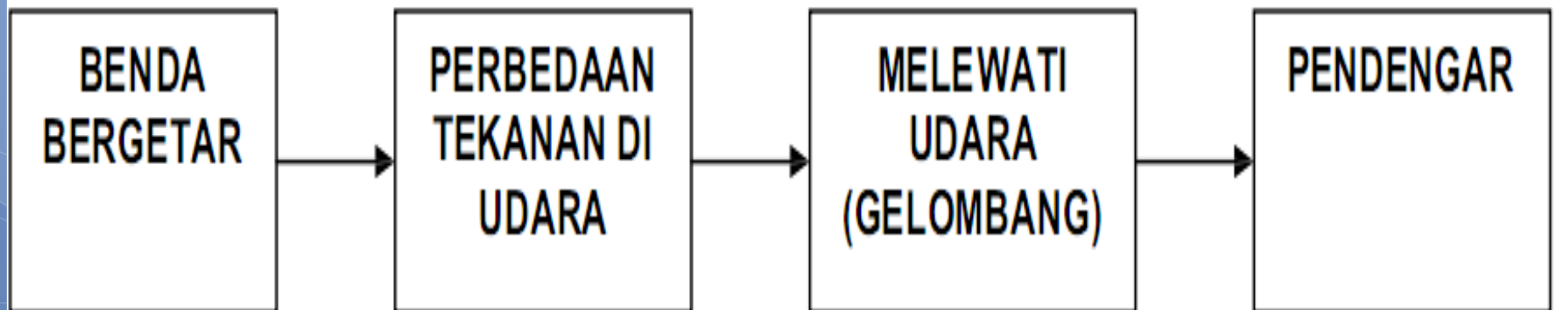
## **BAB III**

# **SUARA DAN AUDIO**

# SUARA (SOUND)

Suara adalah

- fenomena fisik yang dihasilkan oleh getaran benda
- getaran suatu benda yang berupa sinyal analog dengan amplitudo yang berubah secara kontinyu terhadap waktu.



# KONSEP DASAR SUARA

Suara berhubungan erat dengan rasa “**mendengar**”. Suara/bunyi biasanya merambat melalui udara. Suara/bunyi tidak bisa merambat melalui ruang hampa.

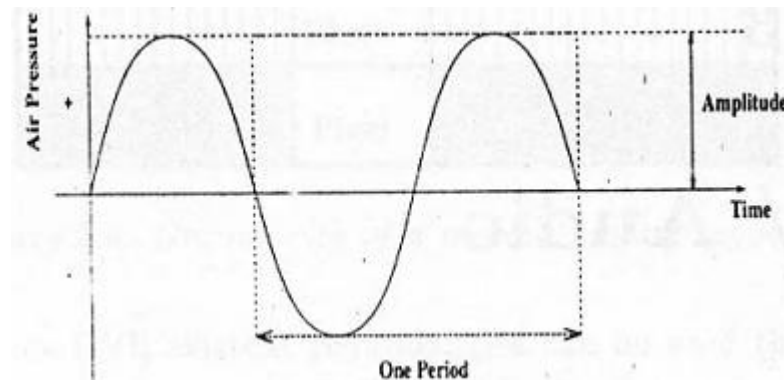
# GELOMBANG DAN PERIODE

Suara dihasilkan oleh getaran suatu benda. Selama bergetar, perbedaan tekanan terjadi di udara sekitarnya. Pola osilasi yang terjadi dinamakan sebagai **"GELOMBANG"**.

Gelombang mempunyai pola sama yang berulang pada interval tertentu, yang disebut sebagai **"PERIODE"**.

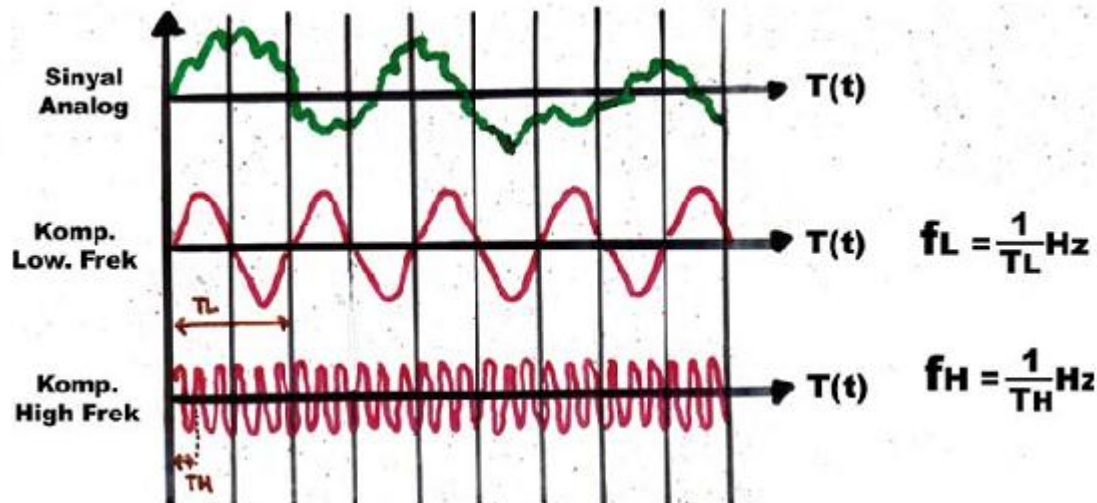
suara periodik : instrument musik, nyanyian burung, dll.

suara nonperiodik : batuk, percikan ombak, dll.



# Yang berkaitan dengan suara

1. Frekuensi
2. Amplitudo
3. Velocity



# 1. FREKUENSI (1)

- Banyaknya periode dalam 1 detik
- Satuan : Hertz (Hz) atau cycles per second (cps)
- Panjang gelombang suara (wavelength) dirumuskan =  $c/f$   
Dimana  $c$  = kecepatan rambat bunyi  
Dimana  $f$  = frekuensi

## **Contoh:**

Berapakah panjang gelombang untuk gelombang suara yang memiliki kecepatan rambat 343 m/s dan frekuensi 20 kHz?

Jawab:

$$\text{WaveLength} = c/f = 343/20 = 17,15 \text{ mm.}$$

# 1. FREKUENSI (2)

Berdasarkan frekuensi, suara dibagi menjadi:

- Infrasound (0Hz – 20 Hz)
- Pendengaran manusia (20Hz – 20 KHz)
- Ultrasound (20KHz – 1 GHz)
- Hypersound (1 GHz – 10 THz)

Manusia membuat suara dengan frekuensi : 50Hz-10KHz.

Sinyal suara musik memiliki frekuensi : 20Hz-20Khz.

Sistem multimedia menggunakan suara yang berada dalam range pendengaran manusia.



## 2. AMPLITUDO

- Keras lemahnya bunyi atau tinggi rendahnya gelombang.
- Satuan amplitudo adalah decibel (db)
- Bunyi mulai dapat merusak telinga jika tingkat volumenya lebih besar dari 85 dB dan pada ukuran 130 dB akan mampu membuat hancur gendang telinga

### 3. VELOCITY

- Kecepatan perambatan gelombang bunyi sampai ke telinga pendengar.
- Satuan yang digunakan : m/s
- Pada udara kering dengan suhu 20 °C (68 °F) kecepatan rambat suara sekitar 343 m/s

# AUDIO

**Audio** adalah konektor elektrik yang dirancang dan digunakan untuk frekuensi suara. Sinyal yang dilewatkan bisa berupa analog ataupun digital.

# AUDIO CONVERTER

## **ANALOG TO DIGITAL CONVERSION (ADC)**

Adalah proses mengubah amplitudo gelombang bunyi ke dalam waktu interval tertentu (disebut juga sampling), sehingga menghasilkan representasi digital dari suara.

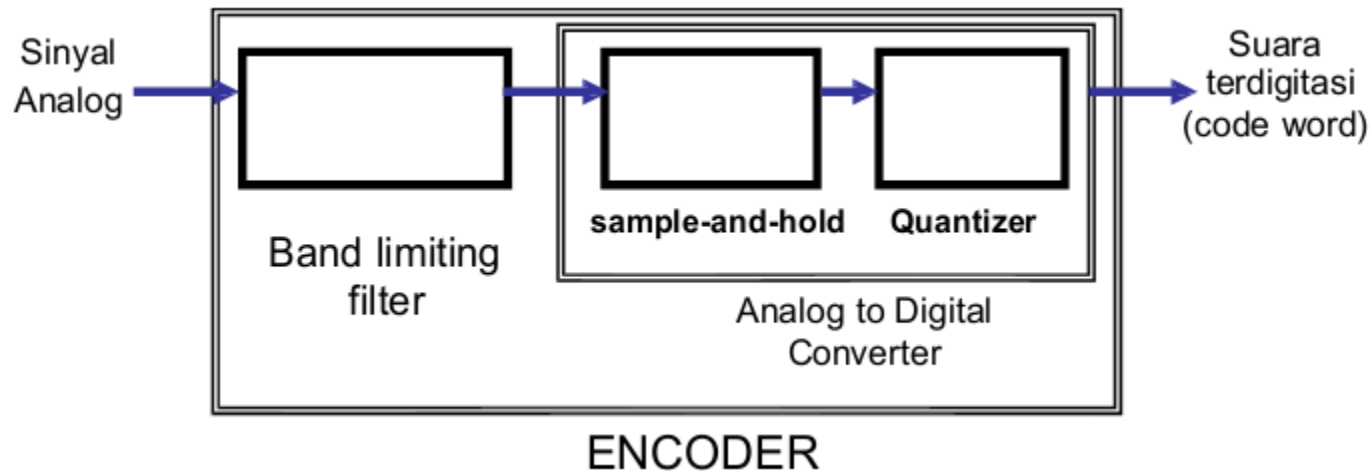
## **DIGITAL TO ANALOG CONVERTER (DAC)**

Adalah proses mengubah digital audio menjadi sinyal analog.

**Sampling rate** : beberapa gelombang yang diambil dalam satu detik.

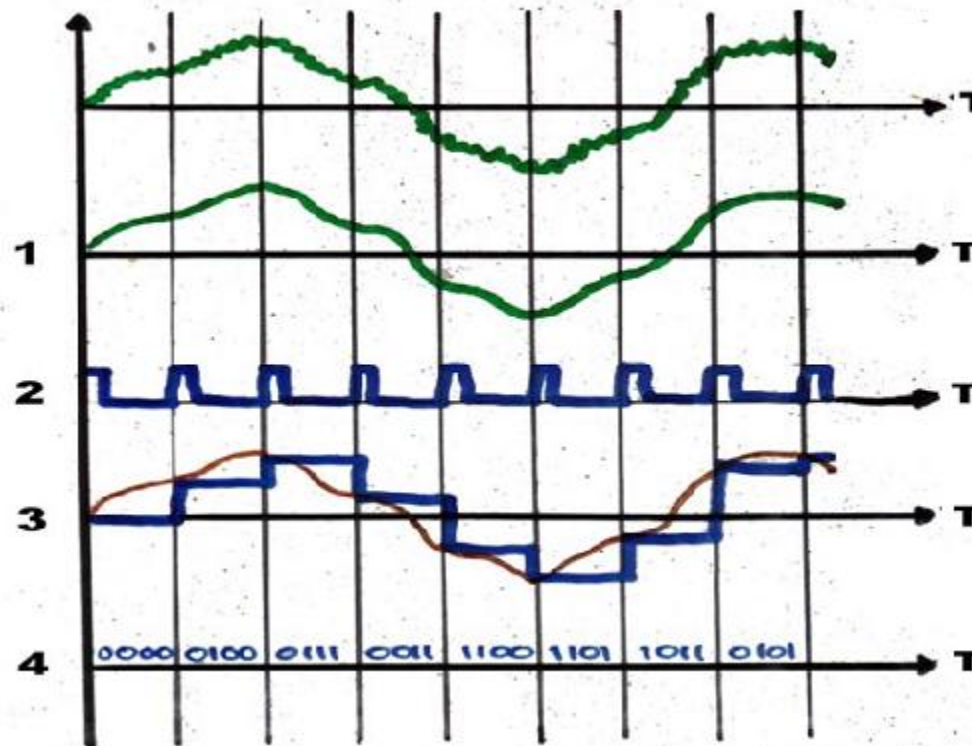
# ANALOG TO DIGITAL CONVERSION(1)

Contoh : jika kualitas CD Audio dikatakan memiliki frekuensi sebesar 44100Hz, berarti jumlah sample sebesar 44100 per detik.



# ANALOG TO DIGITAL CONVERSION(2)

1. Membuang frekuensi tinggi dari source signal
2. Mengambil sample pada interval waktu tertentu (sampling)
3. Menyimpan amplitudo sample dan mengubahnya ke dalam bentuk diskrit (kuantisasi)
4. Merubah bentuk menjadi nilai biner.



# DIGITAL TO ANALOG CONVERTER

Adalah proses mengubah digital audio menjadi sinyal analog. DAC biasanya hanya menerima sinyal digital Pulse Code Modulation (PCM). PCM adalah representasi digital dari sinyal analog, dimana gelombang disample secara beraturan berdasarkan interval waktu tertentu, yang kemudian akan diubah ke biner. Proses pengubahan ke biner disebut Quantisasi.

Contoh DAC adalah: soundcard, CDPlayer, IPod, mp3player

# PERKEMBANGAN FORMAT AUDIO

YEAR	PHYSICAL FORMAT	CONTENT FORMAT
1979	Compact Disc (CD)	
1985		Audio Interchange File Format (AIFF)
1987	Digital audio tape (DAT)	
1990s	Digital Compact Cassette	
1991	MiniDisc	ATRAC
1992		WAVEform (WAV)  Dolby Digital surround cinema sound
1993		Digital Theatre System (DTS)
1995		MP3
1996	DVD	
1999	Super Audio CD (SACD)	Windows Media Audio (WMA)
2000		Free Lossless Audio Codec (FLAC)
2001		Advanced audio coding (AAC)
2002		Ogg Vorbis
2003	DualDisc	



# AAC (Advanced Audio Coding) [.m4a]

- AAC bersifat lossy compression (data hasil kompresi tidak bisa dikembalikan lagi ke data sebelum dikompres secara sempurna, karena setelah dikompres terdapat data-data yang hilang).
- AAC merupakan audio codec yang menyempurnakan MP3 dalam hal medium dan high bit rates.

## **Kelebihan AAC dari MP3:**

- 1) Sample ratenya antara 8 Hz – 96 kHz, sedangkan MP3 16 Hz – 48 kHz.
- 2) Memiliki 48 channel.
- 3) Suara lebih bagus untuk kualitas bit yang rendah (dibawah 16 Hz).

# WAVEFORM AUDIO [ .WAV ]

- WAV adalah format audio standar Microsoft dan IBM untuk PC.
- WAV biasanya menggunakan coding PCM (Pulse Code Modulation)
- WAV adalah data tidak terkompres sehingga seluruh sampel audio disimpan semuanya di harddisk.
- Software yang dapat menciptakan WAV dari Analog Sound misalnya adalah Windows Sound Recorder.
- WAV jarang sekali digunakan di internet karena ukurannya yang relatif besar.
- Maksimal ukuran file WAV adalah 2GB.

# Audio Interchange File Format [.AIF] dan Audio CD [.cda]

## **Audio Interchange File Format [.AIF]**

- Merupakan format standar Macintosh.
- Software pendukung: Apple QuickTime

## **Audio CD [.cda]**

- Format untuk mendengarkan CD Audio
- CD Audio stereo berkualitas sama dengan PCM/WAV yang memiliki sampling rate 44100 Hz, 2 Channel (stereo) pada 16 bit.
- Durasi = 75 menit dan dynamic range = 95 dB.

# Mpeg Audio Layer 3 [.mp3]

- Merupakan file dengan lossy compression.
- Sering digunakan di internet karena ukurannya yang cukup kecil dibandingkan ukuran audio file yang tidak terkompresi.
- Distandarisasi pada tahun 1991.
- Kompresi dilakukan dengan menghilangkan bagian-bagian bunyi yang kurang berguna bagi pendengaran manusia.
- Kompresi mp3 dengan kualitas 128 bits 44000 Hz biasanya akan menghasilkan file berukuran 3-4 MB, tetapi unsur panjang pendeknya lagu juga akan berpengaruh.
- Macam-macam bit rate: 32, 40, 48, 56, 64, 80, 96, 112, 128, 160, 192, 224, 256 and 320 kbit/s

# SOFTWARE PEMUTAR SUARA

Winamp, JetAudio, Media Monkey, dsb.

