



Pengantar Audio

Definisi Suara

Fenomena fisik yang dihasilkan oleh getaran benda
getaran suatu benda yang berupa sinyal analog dengan
amplitudo yang berubah secara kontinu terhadap waktu



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

Konsep Dasar

- ▶ 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 “**PERIODE**”
- ▶ Contoh suara periodik : instrument musik, nyanyian burung, dll
- ▶ Contoh suara nonperiodik : batuk, percikan ombak, dll

Konsep Dasar

Suara berkaitan erat dengan :

▶ **Frekuensi**

- ▶ 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 :

Berapa panjang gelombang untuk gelombang suara yang memiliki kecepatan rambat 100 m/s dan frekuensi 5 kHz?

Jawab :

$$\text{Wavelength} = c/f = 100/5 = 20 \text{ mm}$$

▶ Berdasarkan frekuensi, suara dibagi menjadi :

Infrasound	0 Hz – 20 Hz
Pendengaran Manusia	20 Hz – 20 KHz
Ultrasound	20 KHz – 1 GHz
Hypersound	1 GHz – 10 THz

- ▶ Manusia membuat suara dengan frekuensi : 50 Hz – 10 KHz.
- ▶ Sinyal suara musik memiliki frekuensi : 20 Hz – 20 KHz
- ▶ Sistem multimedia menggunakan suara yang berada dalam range pendengaran manusia.

Konsep Dasar

- ▶ Suara yang berada pada range pendengaran manusia disebut "**AUDIO**" dan gelombangnya sebagai "**ACCOUSTIC SIGNALS**". Suara di luar range pendengaran manusia dapat dikatakan sebagai "**NOISE**" (getaran yang tidak teratur dan tidak berurutan dalam berbagai frekuensi, tidak dapat didengar manusia).

Amplitudo

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

Representasi Suara

- ▶ Gelombang suara analog tidak dapat langsung direpresentasikan pada komputer.

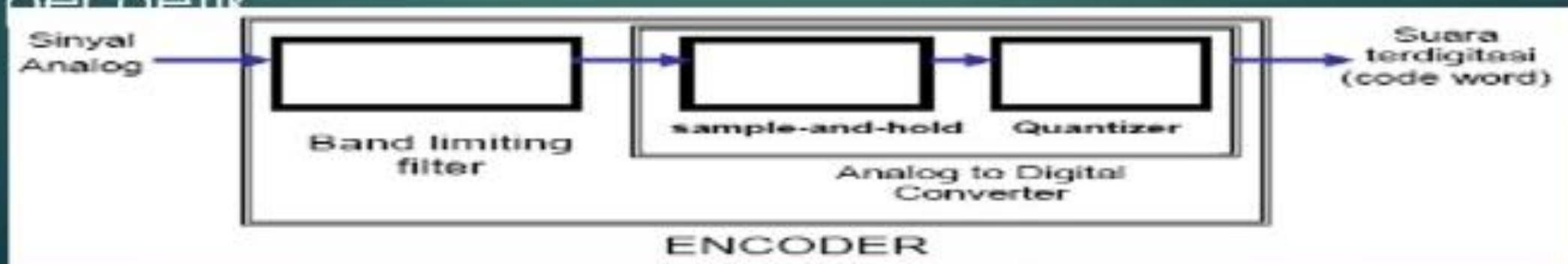


- ▶ Gelombang Suara “dimanipulasi” hingga dapat diubah ke dalam bentuk digital
- ▶ Komputer mengukur amplitudo pada satuan waktu tertentu untuk menghasilkan sejumlah angka. Tiap satuan pengukuran ini dinamakan “**SAMPLE**”.

Representasi Suara

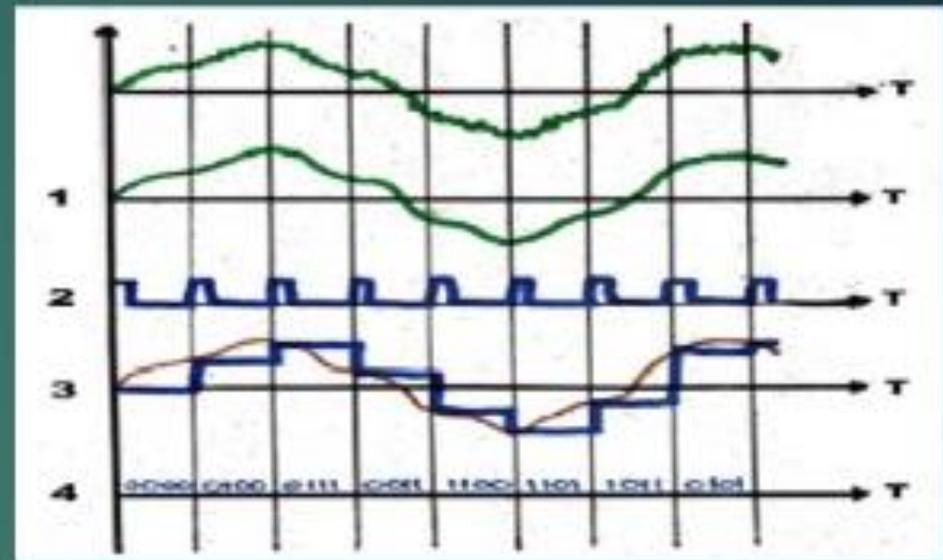
ANALOG DIGITAL CONVERSION (ADC)

- ▶ Adalah proses mengubah amplitudo gelombang bunyi ke dalam waktu interval tertentu (disebut juga sampling), sehingga menghasilkan representasi digital dari suara.
- ▶ Sampling rate : beberapa gelombang yang diambil dalam satu detik.
- ▶ Contoh : jika kualitas CD audio yang dikatakan memiliki frekuensi sebesar 44100 Hz, berarti sample sebesar 44100 per detik.



Analog To Digital Converter (ADC)

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



Nyquist Sampling Rate : untuk memperoleh representasi dari suatu sinyal analog secara lossless, amplitudonya harus diambil samplanya setidaknya pada kecepatan (rate) sama atau lebih besar dari 2 kali lipat komponen frekuensi yang akan didengar.

Mis : untuk sinyal analog dengan bandwidth 15Hz – 10KHz

→ sampling rate = $2 \times 10\text{KHz} = 20\text{KHz}$

Perbandingan Kualitas Suara

<u>kualitas</u>	<u>Sample Rate (KHz)</u>	<u>Bits Per Sample</u>	<u>Mono / Stereo</u>	<u>Data Rate (Tanpa Kompresi)</u>	<u>Lebar Frekuensi</u>
Telepon	8	8	mono	8 Kbyte/sec	200 Hz – 3,4 KHz
AM Radio	11,025	8	mono	11 Kbyte/sec	
FM Radio	22,050	16	stereo	88,2 Kbyte/sec	
CD	44,1	16	stereo	176,4 Kbyte/sec	20 -20 KHz
DAT	48	16	stereo	192 Kbyte/sec	20 -20 KHz

Resolusi atau kuantisasi dari isi sample adalah bit yang mewakili amplitudo. Jumlah kapasitas bit yang dipakai menentukan kualitas dari resolusi suara. Semakin besar bit => semakin besar kapasitas filenya.

Contoh : sample memiliki jumlah bit resolusi 8 bit (akan menghasilkan nilai resolusi sebesar $2^8 = 256$) atau 16 => $2^{16} = 65536$

Digital To Analog Converter (DAC)

- ▶ **Rekonstruksi kembali signal analog yang berasal dari data digital.**
- ▶ **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 diubah ke biner. Proses pengubahan ke biner disebut Quantisasi.**
- ▶ **PCM ditemukan oleh insinyur dari Inggris, bernama Alec Revees tahun 1937.**
- ▶ **Contoh DAC adalah : soundcard, CD player, MP3Player, IPod**

Analisis dan Sintesa Suara

- ▶ Analisa dan sintesa dari suara adalah aspek yang penting dalam sistem multimedia
- ▶ Analisa dan sintesa dari suara dapat diterapkan pada banyak aplikasi

Artificially generated Speech
Text To Speech / Speech To Text
Voice Recognition Systems

Format Audio

- ▶ AAC (Advance Audio Coding) [.m4a]
- ▶ WAVEFORM AUDIO [.WAV]
- ▶ Audio Interchange File Format [.AIF]
- ▶ Audio CD [.cda]
- ▶ Mpeg Audio Layer 3 [.mp3]
- ▶ MIDI (Music Instrument Digital Interface)

Audio

Jenis (perangkat)

Audio Streaming
Audio Visual
Audio Modem
Riser
Audio Response

Format

Mp3
Wav
AAC (Advance
Audio Coding)
WMA
OGG
Midi
dll

Software

Adobe
Audition
Logic Pro X
Audacity
FL Studio
Cubase
Presonus Studio
One

Software -Software

- ▶ Sound Recorder Winamp, RealPlayer, Windows Media Player, KMPlayer, QuickTime, XMMS, ZoomPlayer, JetAudio, SoundForge, dbPowerAmp, MusicMatchJukeBox, iTunes



Referensi :

- ▶ Sutandi, Modul Pengantar Audio Digital, 2017
- ▶ Veronika Hermanto, Sistem Multimedia (Audio dan Suara)

Referensi :

- ▶ Sutandi, Modul Pengantar Audio Digital, 2017
- ▶ Veronika Hermanto, Sistem Multimedia (Audio dan Suara)