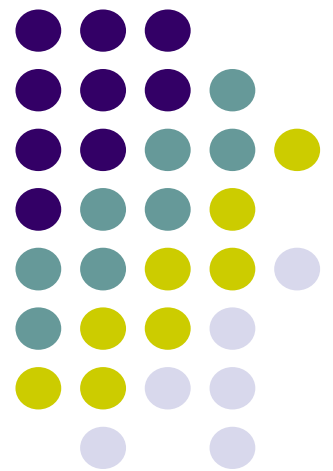
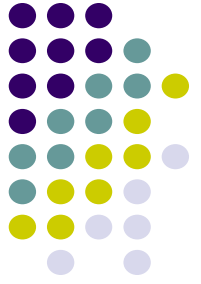


Sistem Multimedia

Materi : Audio/Suara

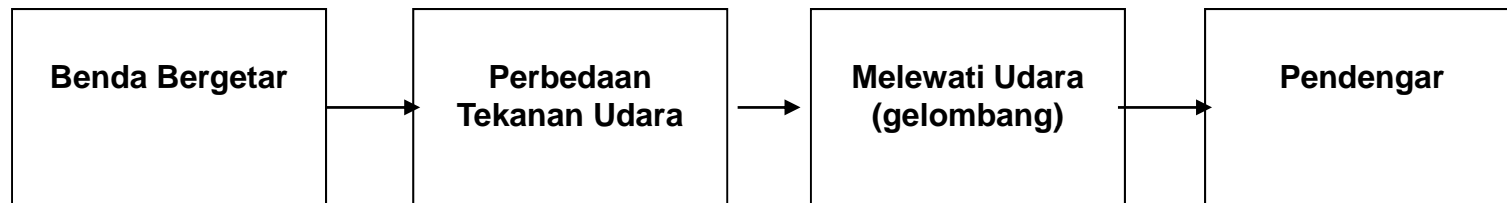




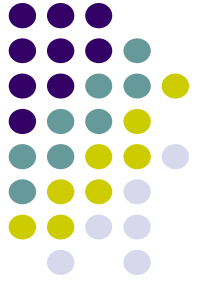
Definisi Suara

Suara (Sound)

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

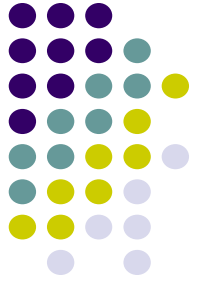


- Suara berhubungan erat dengan rasa “mendengar”.
- Suara/bunyi biasanya merambat melalui udara. Suara/bunyi tidak bisa merambat melalui ruang hampa.



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?

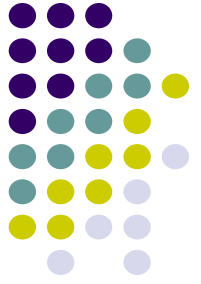
Jawab :

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

- 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.

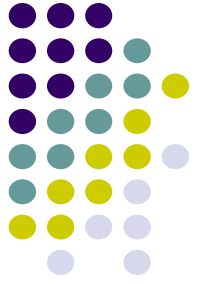
Konsep Dasar



- 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).

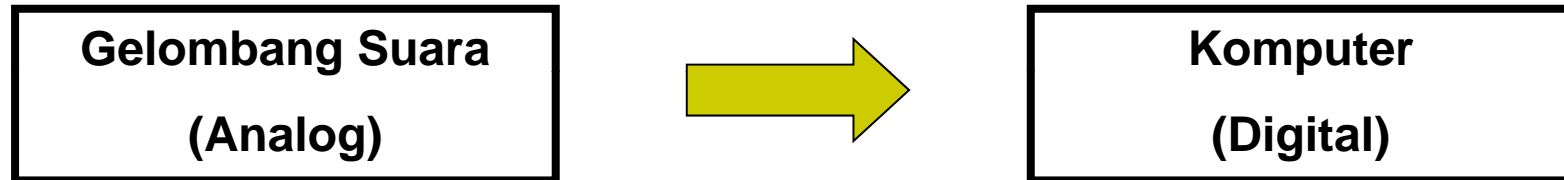
Amplitudo

- 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.

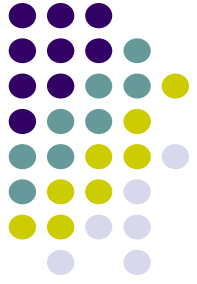


Representasi Suara

- Gelombang suara analog tidak dapat langsung direpresentasikan pada komputer.



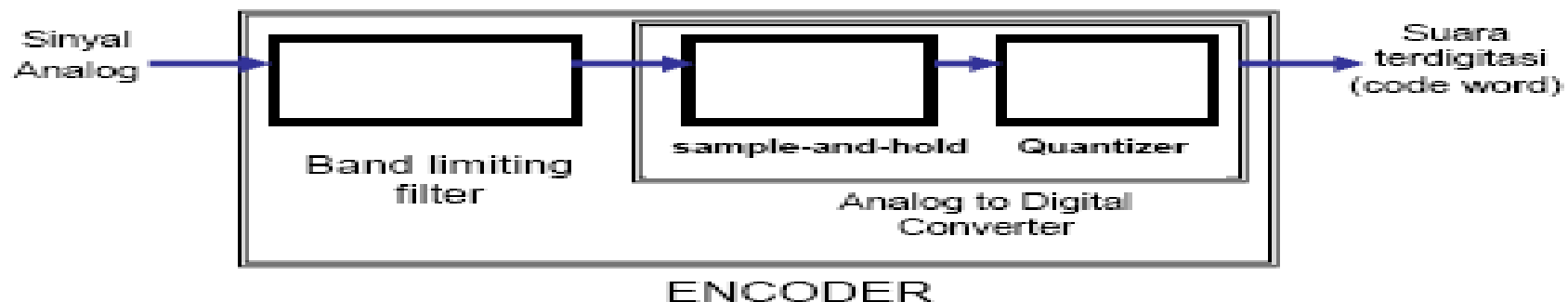
- Gelombang Suara “dimanipulasi” hingga dapat diubah ke dalam bentuk digital
- Komputer mengukur amplitudo pada satuan waktu tertentu untuk menghasilkan sejumlah angka. Tiap satuan pengukuran ini dinamakan “**SAMPLE**”.



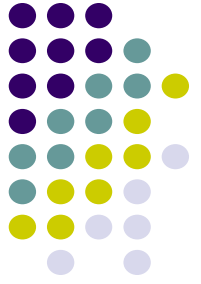
Representasi Suara

ANALOG DIGITAL CONVERSION (ADC)

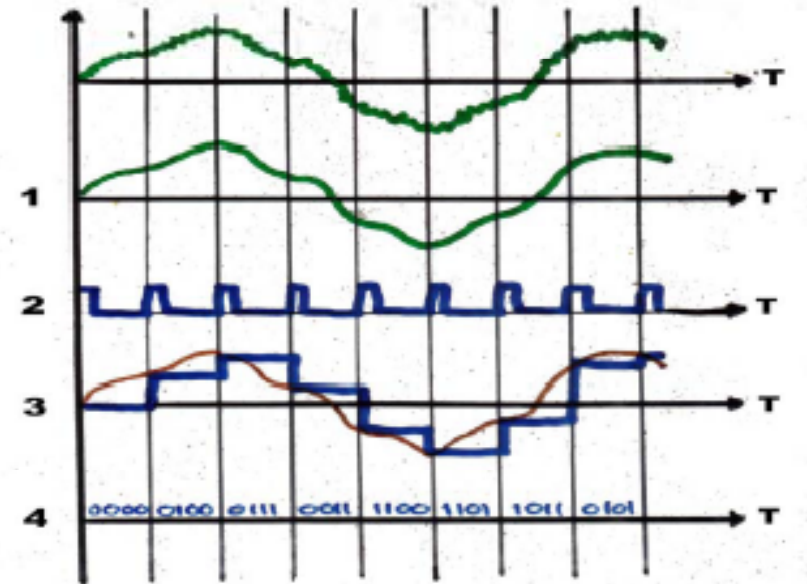
- Adalah proses mengubah amplitudo gelombang bunyi ke dalam waktu interval tertentu (disebut juga sampling), sehingga menghasilkan representasi digital dari suara.
- Sampling rate : beberapa gelombang yang diambil dalam satu detik.
- Contoh : jika kualitas CD audio yang dikatakan memiliki frekuensi sebesar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



Analog To Digital Converter (ADC)



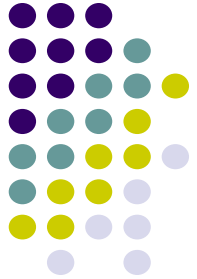
- Membuang frekuensi tinggi dari source signal.
- Mengambil sample pada interval waktu tertentu (sampling).
- Menyimpan amplitudo sample dan mengubahnya ke dalam bentuk diskrit (kuantisasi).
- Merubah bentuk mejadi nilai biner.



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 X 10Khz = 20KHz



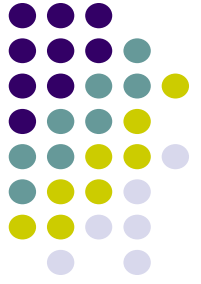
Perbandingan Kualitas Suara

kualitas	Sample Rate (KHz)	Bits Per Sample	Mono / Stereo	Data Rate (Tanpa Kompresi)	Lebar Frekuensi
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

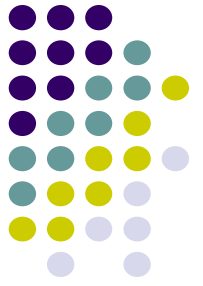
Resolusi atau kuantisasi dari isi sample adalah bit yang mewakili amplitudo. Jumlah kapasitas bit yang dipakai menentukan kualitas dari resolusi suara. Semakin besar bit => semakin besar kapasitas filenya.

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**



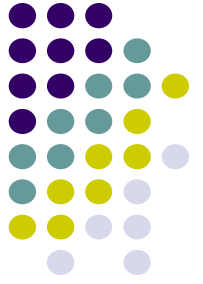
Analisis dan Sintesa Suara

- 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

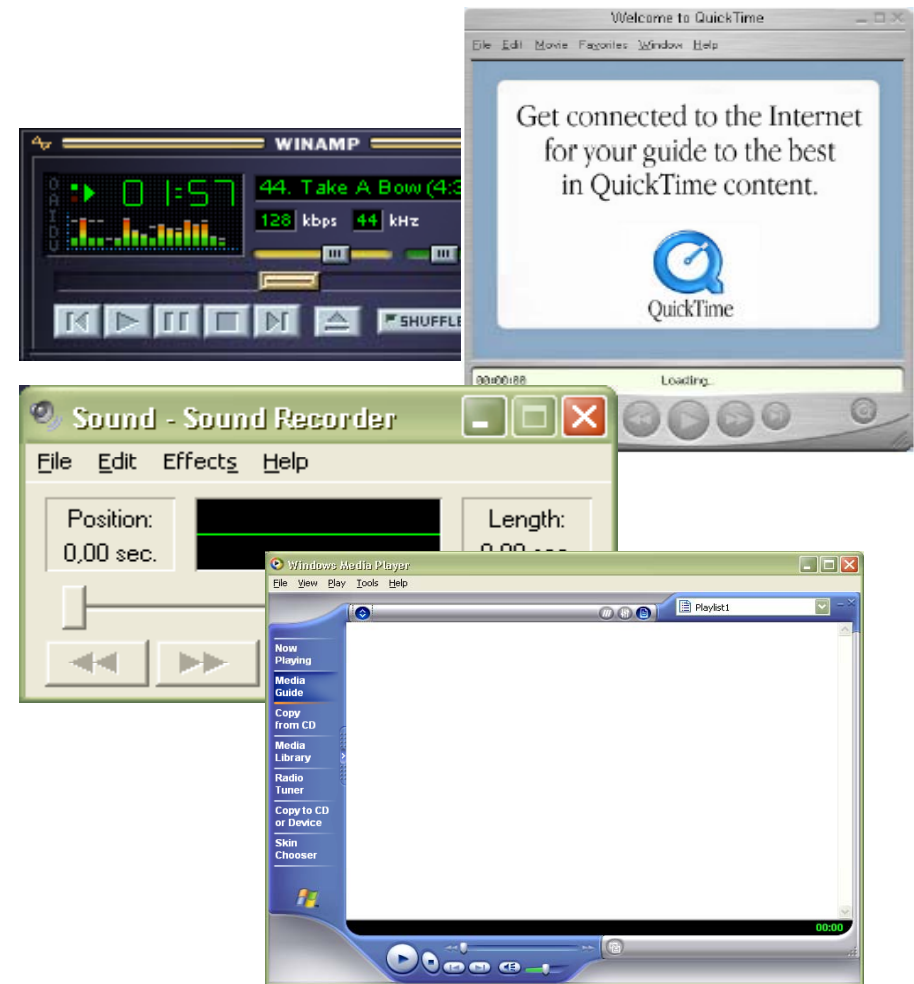
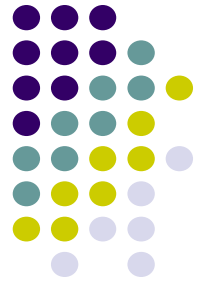


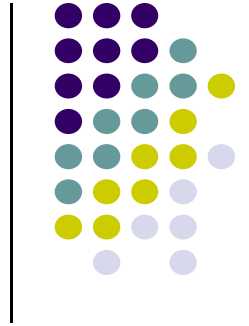
Format Audio

- **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)**

Software -Software

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





Selesai – Terima Kasih