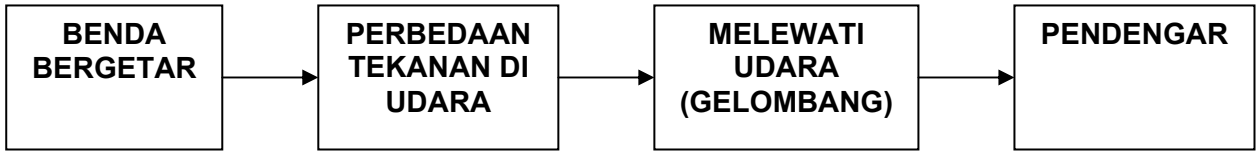
M U L T I M E D I A

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



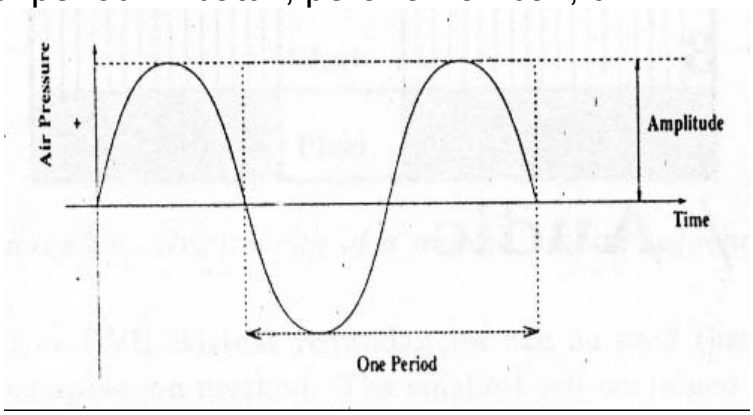
Suara berhubungan erat dengan rasa “mendengar”.

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



Suara berkaitan erat dengan:

1. **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

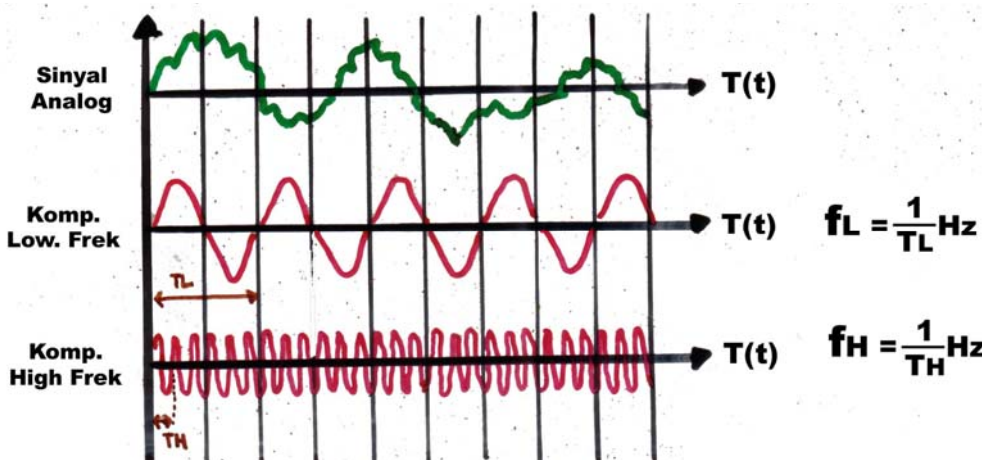
     Contoh:
     Berapakah panjang gelombang untuk gelombang suara yang memiliki kecepatan rambat 343 m/s dan frekuensi 20 kHz?
     Jawab:
     WaveLength = c/f = 343/20 = 17,15 mm.

     Berdasarkan frekuensi, suara dibagi menjadi:

Infrasound	0Hz – 20 Hz
Pendengaran manusia	20Hz – 20 KHz
Ultrasound	20KHz – 1 GHz
Hypersound	1GHz – 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.

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



Fourier Analysis? suatu sinyal analog terdiri dari sebuah frekuensi sinusoidal dimana amplitudonya serta fasanya berubah secara "relatif" antara satu dengan lainnya.

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)m kecepatan rambat suara sekitar 343 m/s

REPRESENTASI SUARA

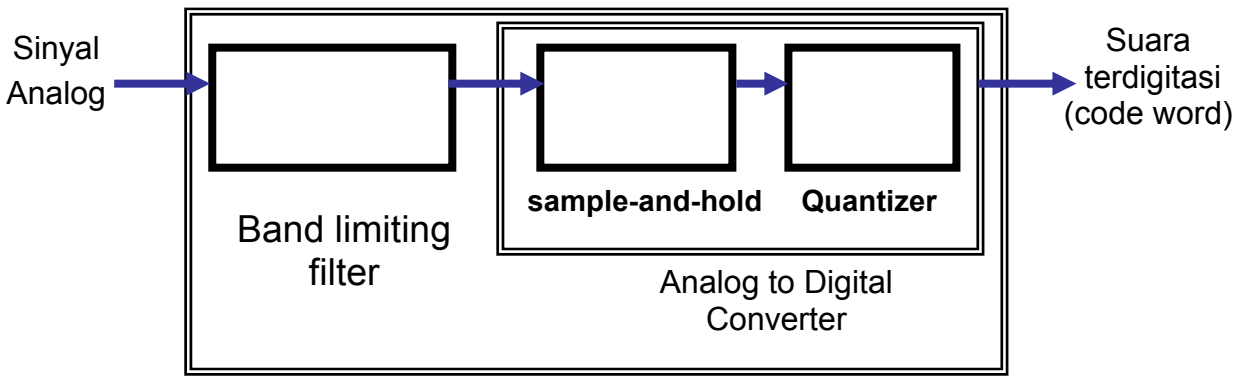
Gelombang suara analog tidak dapat langsung direpresentasikan pada komputer. Komputer mengukur amplitudo pada satuan waktu tertentu untuk menghasilkan sejumlah angka. Tiap satuan pengukuran ini dinamakan **"SAMPLE".**

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.

Sampling rate : beberapa gelombang yang diambil dalam satu detik.

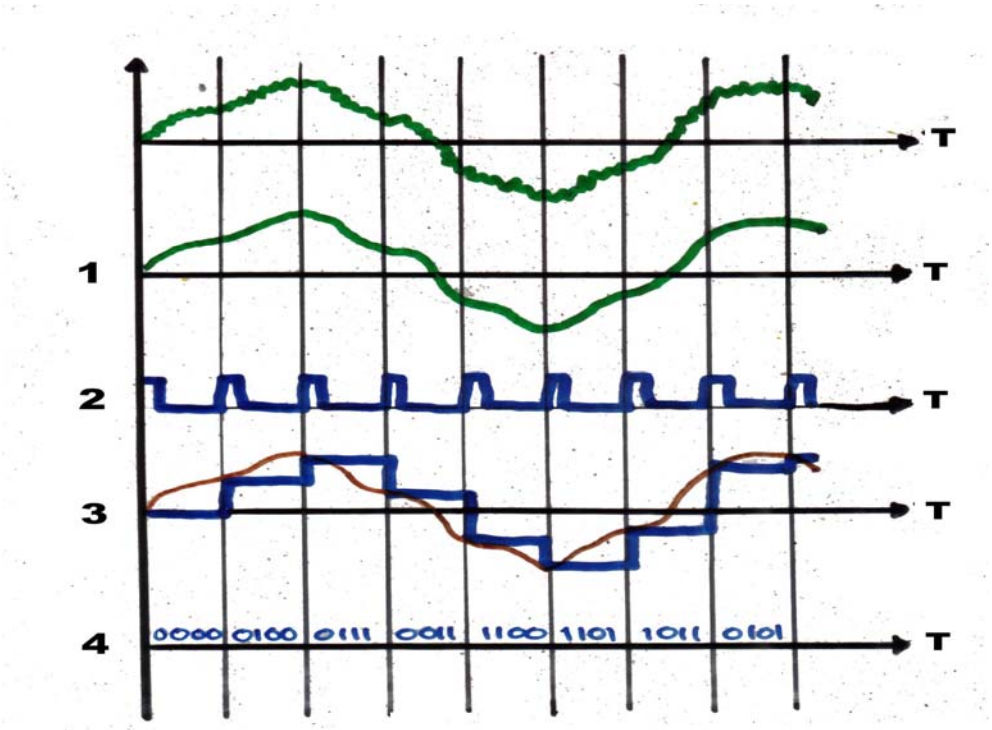
Contoh : jika kualitas CD Audio dikatakan memiliki frekuensi sebesar 44100 Hz, berarti jumlah sample sebesar 44100 per detik.



ENCODER

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.



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

Mis: Untuk sinyal analog dengan bandwith 15Hz – 10kHz
→ sampling rate = 2 x 10KHz = 20 kHz

DIGITAL TO ANALOG CONVERTER (DAC)

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.

PCM ditemukan oleh insinyur dari Inggris, bernama Alec Revees pada tahun 1937.

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	

BERBAGAI FORMAT AUDIO

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.

Cara kerja:

1. Bagian-bagian sinyal yang tidak relevan dibuang.
2. Menghilangkan bagian-bagian sinyal yang redundan.
3. Dilakukan proses MDCT (Modified Discret Cosine Transform) berdasarkan tingkat kekompleksitasan sinyal.
4. Adanya penambahan Internal Error Correction.
5. Kemudian, sinyal disimpan atau dipancarkan.

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).

- Software pendukung AAC : IPod dan Itunes, Winamp.

- Handphone : Nokia N91, Sony Ericsson W800, dan Motorola ROKR E1.
- Hardware: Play Station Portable (PSP) pada Agustus 2005.

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]

- 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.
- Software pemutar file mp3 : Winamp.
- Software encoder : LAME (Lame ain't MP3 Encoder), sebuah encoder mp3 open source dan freeware yang dibuat oleh Mike Cheng pada awal tahun 1998.
- Macam-macam bit rate: 32, 40, 48, 56, 64, 80, 96, 112, 128, 160, 192, 224, 256 and 320 kbit/s

MIDI (Music Instrument Digital Interface)

Standard yang dibuat oleh perusahaan alat-alat musik elektronik berupa serangkaian spesifikasi agar berbagai instrumen dapat berkomunikasi.

MIDI = format data digital
Interface MIDI terdiri dari 2 komponen:

1. **Perangkat Keras**
   Hardware yang terhubung ke peralatan (alat instrumen / komputer)
2. **Data Format**
   Pengkodean informasi
   - spesifikasi instrument
   - awal / akhir nada
   - frekuensi
   - volume suara

MIDI device (mis. synthesizer) berkomunikasi melalui channel

- piranti standard memiliki 16 channel
- 128 macam instrumen (termasuk noise effect)
  mis : 0 Accoustic piano
  12 Marimba
  40 Violin
- 1 channel dapat memainkan 3 – 16 note

MIDI Reception Mode

Mode 1 : Omni On / Poly
Mode 2 : Omni On / Mono
Mode 3 : Omni Off / Poly
Mode 4 : Omni Off / Mono

Komponen-Komponen MIDI device

- Sound generator ? pembangkit suara synthesizer
- Microprocessor ? mengirim / menerima MIDI message
- Keyboard ? mengontrol synthesizer secara langsung
- Control Panel ? mengatur fungsi-fungsi selain nada dan durasi (volume, jenis suara, dll)
- Auxiliary Controllers ? memanipulasi nada (modulation, pitch, dll)
- Memory

MIDI Message

Format MIDI message terdiri dari *status byte* (keterangan mengenai jenis pesan) dan *data bytes.*
Terdapat 2 jenis MIDI message:

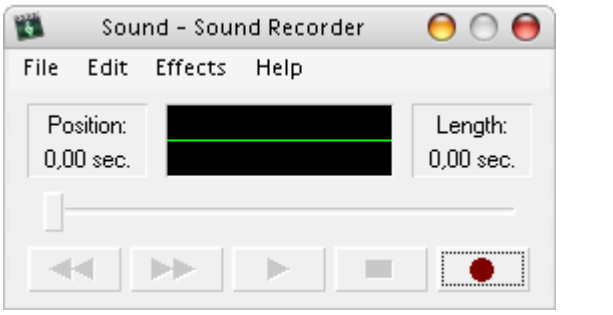
1. Channel Message (dikirim pada piranti tertentu)
   Channel voice message → performance data antar MIDI device, keyboard action, perubahan control panel

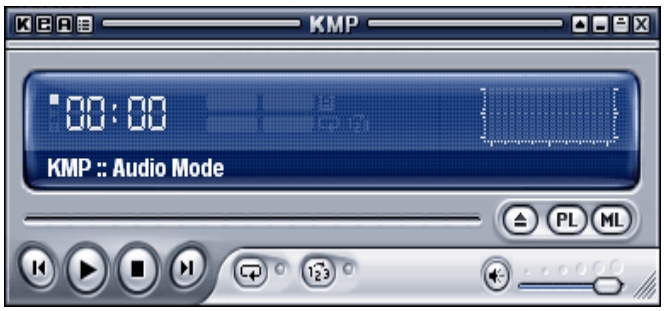
Channel mode message → bagaimana MIDI device penerima merespon channel voice message

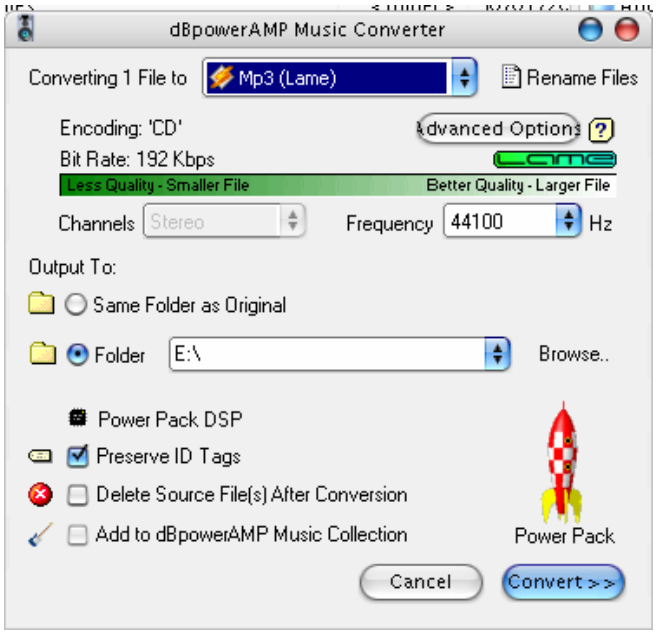
2. System Message (dikirim pada semua piranti dalam sistem)
   System real-time message (1 byte) → sinkronisasi waktu
   System common message → mempersiapkan sequencer/synthesizer untuk memainkan lagu
   System exclusive message → personalisasi message

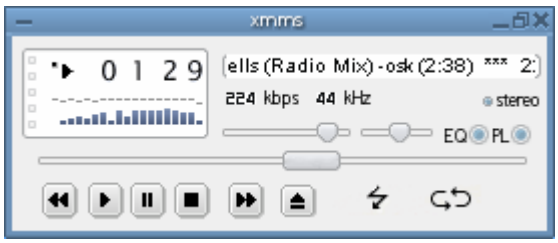
SOFTWARE – SOFTWARE

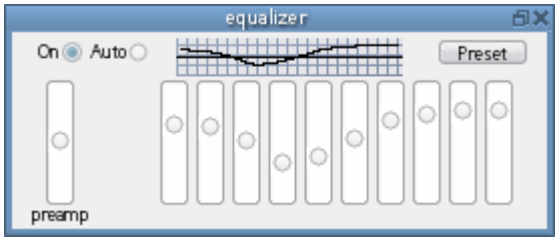
Winamp, RealPlayer, Windows Media Player, KMPlayer, QuickTime, XMMS, ZoomPlayer, JetAuido, SoundForge, dbPowerAmp, MusicMatchJukeBox, ITunes.














Welcome to QuickTime
File Edit Movie Favorites Window Help
Get connected to the Internet
for your guide to the best
in QuickTime content.
QuickTime
00:00:00
Loading...

