

# Pertemuan 15

## REVIEW MATERI



# KONTRAK PERKULIAHAN

**SISTEM MULTIMEDIA** merupakan mata kuliah membahas pengetahuan tentang dasar-dasar multimedia, mengenali jenis, format, media dan software untuk membuat animasi (teks, gambar, grafik, audio, video).

- Pertemuan 1 s.d 6 disampaikan dengan Metode Ceramah, Metode Diskusi dan Latihan Soal
- Pertemuan 7 diadakan QUIZ / review materi
- Pertemuan 8 diadakan UTS (materi pertemuan 1-6)
- Pada Pertemuan 9 s.d 12 disampaikan dengan Metode Ceramah, Metode Diskusi dan Latihan Soal.
- Pertemuan 13 dan 14 digunakan untuk melakukan presentasi tugas
- Pertemuan 15 diadakan QUIZ review materi
- Pertemuan 16 diadakan UAS (materi pertemuan 9-12)

# PERENCANAAN PEMBELAJARAN

## TUJUAN

Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan:

- a. Mampu mengetahui dasar-dasar multimedia
- b. Mampu mengetahui jenis dan format file image, audio dan video
- c. Mampu mengetahui teknik-teknik kompresi berbagai jenis file
- d. Mampu membuat aplikasi berbasis multimedia

Pertemuan ke-	Pokok Bahasan	Keterangan
1	Pengenalan Multimedia	
2	Represenatasi Multimedia (Teks, Gambar dan Grafik)	
3	Pengenalan Animasi	
4	Pengenalan Video	
5	Pengenalan Audio	
6	Kompresi Teks	
7	Review dan Quiz	
8	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER (30%)</b>	
9	Kompresi Citra	
10	Kompresi Audio	
11	Kompresi Video	
12	Storage Media	
13	Augmented Reality (AR)	
14	Aplikasi multimedia (Tugas)	
15	Review dan Quiz	
16	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER (40%)</b>	



# TUGAS-TUGAS

**TUGAS MANDIRI:** Tugas yang dikerjakan oleh masing-masing mahasiswa, baik di kampus maupun take home (rumah).

**TUGAS KELOMPOK :** Tugas yang dikerjakan oleh mahasiswa secara kelompok (bersama) baik di kampus maupun take home (rumah).

# Pertemuan 1

# Pendahuluan Pengenalan Multimedia



# Definisi

# Multimedia

# MULTIMEDIA

**Multi**(latin) :  
Banyak, bermacam-macam

**Media**(latin) :sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu.

**MEDIUM** [American Heritage Electronic Dictionary, 1991] : alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi



# Definisi

## Multimedia

Multimedia dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda untuk menggabungkan dan menyampaikan informasi dalam bentuk text, audio, grafik, animasi, dan video.



Beberapa definisi menurut beberapa ahli:

1. Kombinasi dari komputer dan video (*Rosch, 1996*)
2. Kombinasi dari tiga elemen: suara, gambar, dan teks (*McComick, 1996*)
3. Kombinasi dari paling sedikit dua media input atau output. Media ini dapat berupa audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik dan gambar (*Turban dan kawan-kawan, 2002*)

4. Alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan video (*Robin dan Linda, 2001*)
5. Multimedia dalam konteks komputer menurut Hofstetter 2001 adalah: pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video, dengan menggunakan tool yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.



# Sistem Multimedia

**Independence.** Aspek utama dari jenis media yang berbeda adalah keterkaitan antar media tersebut. Sistem disebut sistem multimedia jika tingkat ketergantungan/keterkaitan antar media tersebut rendah.

**Computer-supported Integration.** Sistem harus dapat melakukan pemrosesan yang dikontrol oleh komputer. Sistem dapat diprogram oleh system programmer/ user.



# Sistem Multimedia (cont)

*A multimedia system is any system which supports more than a single kind of media [AHD 1991]\*.*

Bagaimana sistem bisa disebut sebagai sistem multimedia.

Kombinasi Media Sistem disebut sistem multimedia jika kedua jenis media (*continuous/ discrete*) dipakai.

**Contoh media diskrit** : teks dan gambar, dan media kontinu adalah audio dan video.

\* American Heritage electronic Dictionary

# Pembagian Sistem Multimedia

**Sistem Multimedia Stand Alone.** Sistem komputer multimedia yang memiliki minimal storage (harddisk, CD-ROM/DVD-ROM/CD-RW/DVD-RW), alat input (keyboard, mouse, scanner, mic), dan output (speaker, monitor, LCD Proyektor), VGA dan Soundcard.

**Sistem Multimedia Berbasis Jaringan.** Sistem yang terhubung melalui jaringan yang mempunyai bandwidth yang besar. Perbedaannya adalah adanya sharing sistem dan pengaksesan terhadap sumber daya yang sama.

**Contoh:** *video converence* dan *video broadcast*. **Permasalahan:** bila bandwidth kecil, maka akan terjadi kemacetan jaringan, delay dan masalah infrastruktur yang belum siap.



# Komponen Multimedia

Komponen utama multimedia :

1. **Komputer**, untuk melakukan koordinasi tentang apa yang dilihat dan didengar oleh pemakai
2. **Links**, yang menghubungkan dengan informasi
3. **Navigational tools**, yang memungkinkan pemakai untuk menjelajahi informasi yang ditampilkan
4. **Cara untuk berbagi**, memproses, dan mengkomunikasikan informasi dan ide pemakai



# Komponen Multimedia (cont)

Cara mengkomunikasi informasi :

1. Modalities (cara) : penglihatan, pendengaran, sentuhan
2. Saluran komunikasi : percakapan, sound effects, music
3. Medium : animasi + suara, gambar + teks

# Standar Komputer Multimedia menurut Software and Information Industry Association

## Pada tahun 1990:

1. 16 MHz 386SX CPU
2. 2MB RAM
3. 30MB hard disk
4. 256-color, 640 x 480 VGA video card
5. 1x CD-ROM drive using no more than 40% of CPU to read, with < 1 second seek time
6. Sound card outputting 22 kHz, 8-bit sound; and inputting 11 kHz, 8-bit sound
7. Windows 3.0 with Multimedia Extensions.

# Standar Komputer Multimedia menurut Software and Information Industry Association

**Pada tahun 1993:**

1. 25 MHz 486SX CPU
2. 4 MB RAM
3. 160 MB hard disk
4. 16-bit color, 640×480 VGA video card
5. 2X CD-ROM drive using no more than 40% of CPU to read at 1x, with < 400ms seek time
6. Sound card outputting 44 kHz, 16-bit sound
7. Windows 3.0 with Multimedia Extensions, or Windows 3.1

# Standar Komputer Multimedia menurut Software and Information Industry Association

Pada tahun 1996:

1. 75 MHz Pentium CPU
2. 8 MB RAM
3. 540 MB hard disk
4. Video system that can show 352×240 at 30 frames per second, 15-bit color
5. MPEG-1 hardware or software video playback
6. 4x CD-ROM drive using no more than 40% of CPU to read, with <250ms seek time
7. Sound card outputting 44 kHz, 16-bit sound
8. Windows 3.11



# Dampak Multimedia

- 1. Mengubah cara memperoleh informasi.** Orang-orang mulai menggunakan internet dan berbagai software untuk mencari informasi. Misalnya: membaca koran online, detik.com, menggunakan software kesehatan, belajar gitar dari software dan masih banyak lagi.
- 2. Internet Multimedia** juga mulai bersaing dengan televisi dan radio.

# Dampak Multimedia (cont)

- 3. Mengubah cara belajar.** Sekolah mulai menggunakan komputer multimedia, belajar online, menggunakan e-book.
- 4. Mengubah cara belanja.** Homeshopping/teleshopping dapat dilakukan dengan menggunakan internet, kemudian barang datang dengan sendirinya.
- 5. Mengubah cara bisnis.** Nokia membuat bisnis telepon seluler, banyak perusahaan menggunakan sistem jual beli online, bank menggunakan cara online-banking.



# Plus Minus Multimedia

## Keunggulan multimedia :

1. Menarik perhatian , karena manusia memiliki keterbatasan daya ingat
2. Media alternatif dalam penyampaian pesan diperkuat dengan teks, suara, gambar, video, dan animasi
3. Meningkatkan kualitas penyampaian informasi
4. Interaktif

# Plus Minus Multimedia (cont)

## Kelemahan multimedia :

1. Design yang buruk menyebabkan kebingungan dan kebosanan karena pesan tidak tersampaikan dengan baik
2. Kendala bagi orang dengan kemampuan terbatas / cacat / *disable*
3. Tuntutan terhadap spesifikasi komputer yang memadai (*compatible*)



# Manfaat Multimedia

1. Pendidikan: tutorial, ensiklopedia, pelatihan (misal : microsoft encarta, instruksional)
2. Informasi: berita, pariwisata, museum, galeri seni
3. Hiburan: games, seni, pertunjukan, musik
4. Kedokteran: x-ray scanner
5. Periklanan: iklan televisi, bandara, kiosk, dll

# Pentingnya Multimedia

1. Merupakan pemicu (triggers): pembaca memperoleh sesuatu yang 'lebih' dibandingkan topik yang dipelajari
2. Sangat efektif dalam penyampaian informasi;

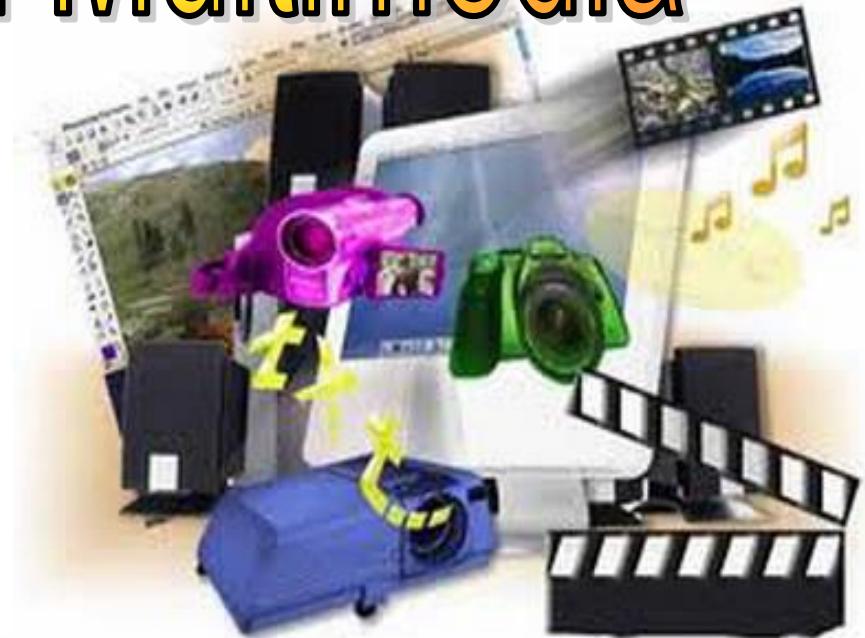
**Menurut Computer Technology Research (CTR):**

- Orang mampu mengingat 20% dari yang dilihat
- Orang mampu mengingat 30% yang didengar
- Orang mengingat 50% dari apa yang didengar, dilihat dan dilakukan.



# Pertemuan 2

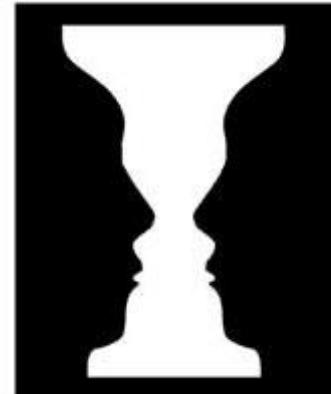
# Representasi Multimedia



# Perception (sudut pandang)

Bagaimana manusia dapat **mengenali** dan **mengartikan** (*interpretation*) informasi yang diterima sistem sensor manusia (panca indra: mata, telinga, hidung, kulit, lidah) *Perception media* membantu manusia untuk merasakan lingkungannya

Coba  
tebak...gambar apa  
ini ?





# Perception from Multimedia System

“Bagaimana manusia menerima informasi pada lingkungan komputer?”

Persepsi informasi masih sebatas melalui penglihatan (mata) atau pendengaran (telinga)

The human hearing and visual systems are imperfect. Keterbatasan tersebut yang dimanfaatkan dalam beberapa teknik kompresi

Dapatkah komputer menghasilkan bau-bauan, rasa manis/asam/pahit, Virtual Reality? Next Technology? Why Not?!

# Aspek pada perception medium

**Representative Space:** sesuatu yang terkandung dalam presentasi secara nyata: Kertas, layar, Slide show, Power point

**Representative Values:** nilai-nilai yang terkandung dalam presentasi Self contained (interpretasi tiap orang berbeda), misal: sound ilustrasi, gambar ilustrasi

Predefined symbol set (sudah disepakati sebelumnya), misal: teks (karakter), ucapan, simbol-simbol

## Representation Dimension

Ruang (space)

Waktu (time) :

**time independent**, discreet (text, grafis)

**time dependent**, continuous media (video, audio, sinyal dari sensor yang berbeda)



# Representation Medium

Representation media ditentukan oleh representasi informasi oleh komputer

“Bagaimana informasi pada komputer dikodekan?”

Menggunakan berbagai format untuk merepresentasikan informasi.



# Media Format

## Contoh:

- Text : ASCII dan EBCDIC \*
- Grafis : CEPT atau CAPTAIN video text
- Audio stream : PCM (Pulse Coding Method)
- Image : Facsimile (standard ISO) atau JPEG
- Audio/video : TV standard (PAL, SECAM, NTSC),  
computer standard (MPEG)

\* Extended Binary Coded Decimal Interchange Code



# Presentation Medium

Tool dan device yang digunakan untuk proses input dan output informasi

“Melalui media apa informasi disajikan oleh komputer, atau dimasukkan ke komputer?”

Output : kertas, layar, speaker

Input : keyboard, mouse, kamera, microphone, scanner

# Storage Medium

Pembawa data yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan informasi (tidak terbatas pada komponen komputer)

“Dimanakah informasi akan disimpan?”

*microfilm, floppy disk, hard disk, CD ROM, DVD, MMC, SDCard*

# Storage systems for multimedia

- **Optical media**

- **CD-ROM**

*compact disc - read only memory*

- **CD-ROM XA**

*compact disc - read only memory  
extended architecture*

- **DVI**

*digital video interactive*

- **CD-I**

*compact disc - interactive*

- **Videodisc**

*interactive video/laser disc*



# Transmission Medium

Pembawa informasi yang memungkinkan terjadinya transmisi data secara kontinyu (tidak termasuk media penyimpanan)

“Melalui apa informasi akan ditransmisikan?”

melalui jaringan, menggunakan kabel (coaxial, fiber optics), melalui udara terbuka (wireless)



# Information Exchange Medium

Pembawa informasi untuk transmisi, contoh: media penyimpanan dan media transmisi

“Bagaimana informasi dari tempat yang berbeda saling dipertukarkan?”

- *direct transmission* dengan jaringan komputer, *combined* (storage dan transmission media), web yang berisi informasi, e-book, forum

# Media Representation

- Text
- Image
- Audio
- Video
- Animation





# Text Representation

Teks adalah data dalam bentuk karakter. Teks dalam hal ini adalah kode ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) dan ASCII extension seperti *UNICODE* murni.

Tiap-tiap karakter direpresentasikan oleh 7 bit (0-127)

Ada beberapa jenis teks yaitu:

Plain Text

Formatted Text

Hypertext



# ASCII

Karakter ASCII merupakan standar yang ditetapkan oleh badan standarisasi di Amerika Serikat yang kemudian populer dan digunakan secara luas.

ASCII berdasarkan *English Alphabet*.

Dipublikasikan pada tahun 1967 dan diupdate tahun 1986.

Terdiri dari 95 karakter yang *printable* (dapat dicetak seperti bentuk simbolnya) yaitu karakter 32 untuk spasi dan karakter nomer 32 sampai 126, serta karakter yang *non-printable/control character*, yaitu karakter 0-31.

# ASCII Plain Text

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0 000	000	<b>NUL</b> (null)	32	20	040	&#32;	<b>Space</b>	64	40	100	&#64;	<b>Ø</b>	96	60	140	&#96;	<b>`</b>
1	1 001	041	<b>SOH</b> (start of heading)	33	21	041	&#33;	<b>!</b>	65	41	101	&#65;	<b>A</b>	97	61	141	&#97;	<b>a</b>
2	2 002	042	<b>STX</b> (start of text)	34	22	042	&#34;	<b>"</b>	66	42	102	&#66;	<b>B</b>	98	62	142	&#98;	<b>b</b>
3	3 003	043	<b>ETX</b> (end of text)	35	23	043	&#35;	<b>#</b>	67	43	103	&#67;	<b>C</b>	99	63	143	&#99;	<b>c</b>
4	4 004	044	<b>EOT</b> (end of transmission)	36	24	044	&#36;	<b>\$</b>	68	44	104	&#68;	<b>D</b>	100	64	144	&#100;	<b>d</b>
5	5 005	045	<b>ENQ</b> (enquiry)	37	25	045	&#37;	<b>%</b>	69	45	105	&#69;	<b>E</b>	101	65	145	&#101;	<b>e</b>
6	6 006	046	<b>ACK</b> (acknowledge)	38	26	046	&#38;	<b>&amp;</b>	70	46	106	&#70;	<b>F</b>	102	66	146	&#102;	<b>f</b>
7	7 007	047	<b>BEL</b> (bell)	39	27	047	&#39;	<b>'</b>	71	47	107	&#71;	<b>G</b>	103	67	147	&#103;	<b>g</b>
8	8 010	050	<b>BS</b> (backspace)	40	28	050	&#40;	<b>(</b>	72	48	110	&#72;	<b>H</b>	104	68	150	&#104;	<b>h</b>
9	9 011	051	<b>TAB</b> (horizontal tab)	41	29	051	&#41;	<b>)</b>	73	49	111	&#73;	<b>I</b>	105	69	151	&#105;	<b>i</b>
10	A 012	052	<b>LF</b> (NL line feed, new line)	42	2A	052	&#42;	<b>*</b>	74	4A	112	&#74;	<b>J</b>	106	6A	152	&#106;	<b>j</b>
11	B 013	053	<b>VT</b> (vertical tab)	43	2B	053	&#43;	<b>+</b>	75	4B	113	&#75;	<b>K</b>	107	6B	153	&#107;	<b>k</b>
12	C 014	054	<b>FF</b> (NP form feed, new page)	44	2C	054	&#44;	<b>,</b>	76	4C	114	&#76;	<b>L</b>	108	6C	154	&#108;	<b>l</b>
13	D 015	055	<b>CR</b> (carriage return)	45	2D	055	&#45;	<b>-</b>	77	4D	115	&#77;	<b>M</b>	109	6D	155	&#109;	<b>m</b>
14	E 016	056	<b>SO</b> (shift out)	46	2E	056	&#46;	<b>.</b>	78	4E	116	&#78;	<b>N</b>	110	6E	156	&#110;	<b>n</b>
15	F 017	057	<b>SI</b> (shift in)	47	2F	057	&#47;	<b>/</b>	79	4F	117	&#79;	<b>O</b>	111	6F	157	&#111;	<b>o</b>
16	10 020	060	<b>DLE</b> (data link escape)	48	30	060	&#48;	<b>0</b>	80	50	120	&#80;	<b>P</b>	112	70	160	&#112;	<b>p</b>
17	11 021	061	<b>DC1</b> (device control 1)	49	31	061	&#49;	<b>1</b>	81	51	121	&#81;	<b>Q</b>	113	71	161	&#113;	<b>q</b>
18	12 022	062	<b>DC2</b> (device control 2)	50	32	062	&#50;	<b>2</b>	82	52	122	&#82;	<b>R</b>	114	72	162	&#114;	<b>r</b>
19	13 023	063	<b>DC3</b> (device control 3)	51	33	063	&#51;	<b>3</b>	83	53	123	&#83;	<b>S</b>	115	73	163	&#115;	<b>s</b>
20	14 024	064	<b>DC4</b> (device control 4)	52	34	064	&#52;	<b>4</b>	84	54	124	&#84;	<b>T</b>	116	74	164	&#116;	<b>t</b>
21	15 025	065	<b>NAK</b> (negative acknowledge)	53	35	065	&#53;	<b>5</b>	85	55	125	&#85;	<b>U</b>	117	75	165	&#117;	<b>u</b>
22	16 026	066	<b>SYN</b> (synchronous idle)	54	36	066	&#54;	<b>6</b>	86	56	126	&#86;	<b>V</b>	118	76	166	&#118;	<b>v</b>
23	17 027	067	<b>ETB</b> (end of trans. block)	55	37	067	&#55;	<b>7</b>	87	57	127	&#87;	<b>W</b>	119	77	167	&#119;	<b>w</b>
24	18 030	070	<b>CAN</b> (cancel)	56	38	070	&#56;	<b>8</b>	88	58	130	&#88;	<b>X</b>	120	78	170	&#120;	<b>x</b>
25	19 031	071	<b>EM</b> (end of medium)	57	39	071	&#57;	<b>9</b>	89	59	131	&#89;	<b>Y</b>	121	79	171	&#121;	<b>y</b>
26	1A 032	072	<b>SUB</b> (substitute)	58	3A	072	&#58;	<b>:</b>	90	5A	132	&#90;	<b>Z</b>	122	7A	172	&#122;	<b>z</b>
27	1B 033	073	<b>ESC</b> (escape)	59	3B	073	&#59;	<b>:</b>	91	5B	133	&#91;	<b>[</b>	123	7B	173	&#123;	<b>{</b>
28	1C 034	074	<b>FS</b> (file separator)	60	3C	074	&#60;	<b>&lt;</b>	92	5C	134	&#92;	<b>\</b>	124	7C	174	&#124;	<b> </b>
29	1D 035	075	<b>GS</b> (group separator)	61	3D	075	&#61;	<b>=</b>	93	5D	135	&#93;	<b>]</b>	125	7D	175	&#125;	<b>}</b>
30	1E 036	076	<b>RS</b> (record separator)	62	3E	076	&#62;	<b>&gt;</b>	94	5E	136	&#94;	<b>^</b>	126	7E	176	&#126;	<b>~</b>
31	1F 037	077	<b>US</b> (unit separator)	63	3F	077	&#63;	<b>?</b>	95	5F	137	&#95;	<b>_</b>	127	7F	177	&#127;	<b>DEL</b>

Source: [www.LookupTables.com](http://www.LookupTables.com)



# Plain Text

*Plain text* adalah jenis teks yang berupa karakter teks saja tanpa ada format apa-apa. **Contoh:** *notepad (.txt)* pada windows.

Plain Text berjenis MIME text/plain.

Teks file tidak terenkripsi, tidak mengandung *embedded information*, seperti informasi *font*, tidak mengandung link, dan *inline-image*.

Terdapat perbedaan antara format plain text di Windows dan UNIX. Di Windows, akhir baris ditandai dengan *Carriage Return/CR* + *Line Feed/LF* (\13\10) sedangkan di UNIX ditandai dengan *Line Feed/LF* (\10) saja.

# Formatted Text (Rich Text Format)

Merupakan serangkaian karakter yang memiliki format tertentu, misalnya pada saat kita mengetik dengan Wordpad (.rtf).

Pada Wordpad plain teks telah diformat sedemikian rupa dengan menggunakan aturan (tag/tanda) tertentu sehingga teks tersebut dapat **di-bold**, *italics*, underline, diberi warna, dipilih jenis font, dan lain-lain.

The *quick* brown <sup>fox</sup> **jump** over a lazy

# Formatted Text (cont)

Bitmapped Font

Outline Font

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

outline font



# TEKS BERFORMAT

**Teks Cetak:** hasil *printout* atau cetakan

**Teks Hasil Scan:** diperoleh dari *scanner*

***Electronic Text:*** WordArt

**Wordart**



# Pengenal Jenis Huruf

**Jenis Huruf dikategorikan menjadi 5:**

## 1. Serif

Merupakan jenis huruf yang tradisional, cirinya mempunyai "kaki" atau "ekor". Bentuk hurufnya yang berkaki membuat garis tidak kelihatan, ini memudahkan mata pembaca untuk menelusuri dan membaca teks. Huruf ini cocok untuk teks yang panjang dengan jarak spasi yang sedikit. Bentuk huruf ini memberikan kesan formal, intelektual, anggun dan konservatif. Cocok dipakai untuk organisasi, pemerintahan, pendidikan dan perusahaan.

**Contoh : Times New Roman, Garamond, Palatino, dan lain-lain**



# Pengenal Jenis Huruf

## 2. Sans-Serif yang berarti tidak berkaki (**bahasa perancis**), misal

Jenis huruf ini terlihat sederhana dan tidak formal, sehingga cocok untuk judul dan subjudul. Jika ingin menggunakan jenis ini untuk teks utama, imbangi dengan memberikan jarak spasi yang agak lebar pada teks.

**Contoh : Arial Black, Verdana, Avant Garde dan lain-lain.**

## 3. Dekoratif

Jenis huruf baru dan menciptakan suasana hati yang membangkitkan emosi. Jadi jangan sampai digunakan untuk teks yang panjang atau isi dari halaman. Gunakanlah untuk judul dan grafik.

**Contoh : STENCIL**



# Pengenal Jenis Huruf

## 4. Skrip Jenis ini menyerupai tulisan tangan.

Jenis ini juga sering disebut kursif. Dan jangan terlalu banyak digunakan. Bentuk huruf ini memberikan kesan keanggunan, sentuhan pribadi dan kepuasan.

### Contoh : Brush Script Kuenstler Script

## 5. Monospace

Jenis huruf yang mempunyai jarak dan lebar yang sama pada setiap huruf, misalnya courier, monospace.

### Contoh : Courier New



Times New Roman  
Arial  
STENCIL  
*Brush script*  
Courier New

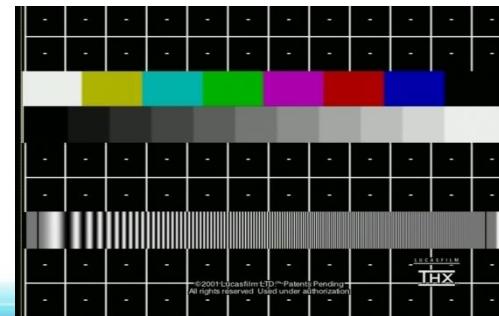
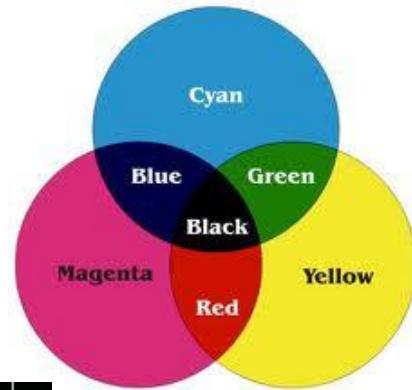
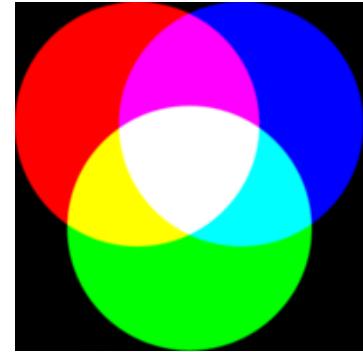
# Hypertext

Jenis teks *hypertext* awalnya diperkenalkan oleh **Bush** (1945) dan kemudian oleh **Ted Nelson** pada tahun 1965. *Hypertext* adalah teks yang memiliki kemampuan *linking* (koneksi) ke teks yang lain.

Contoh format hypertext saat ini adalah seperti **HTML** (*Hypertext Markup Language*) dan **XML** (*eXtensible Markup Language*)

# Image representation

- Digital image is a 2-d array of pixels
- Pixel is represented by bits in “color” space
  - RGB (Red-Green-Blue) in CRT
    - additive color
  - CMY(Cyan-Magenta-Yellow) in printing
    - subtractive color
  - YUV for black-white/color TV
    - luminance/chrominance





Gambar 2 dimensi bisa berasal dari: kamera digital maupun scanning gambar tercetak.

Gambar digital merupakan suatu fungsi dengan nilai-nilai berupa intensitas cahaya pada tiap-tiap titik pada bidang yang telah dikuantisasikan

Titik dimana suatu gambar di-sampling disebut *picture element* (pixel).

Nilai intensitas warna pada suatu pixel disebut *gray scale level*.

1 bit → *binary-valued image* (0 - 1)

8 bits → *gray level* (0 - 255)

16 bits → *high color* ( $2^{16}$ )

24 bits →  $2^{24}$  *true color*

32 bits → *true color* ( $2^{32}$ )

Format gambar digital memiliki 2 parameter:

*spatial resolution* → pixels X pixels

*color encoding* → bits / pixel

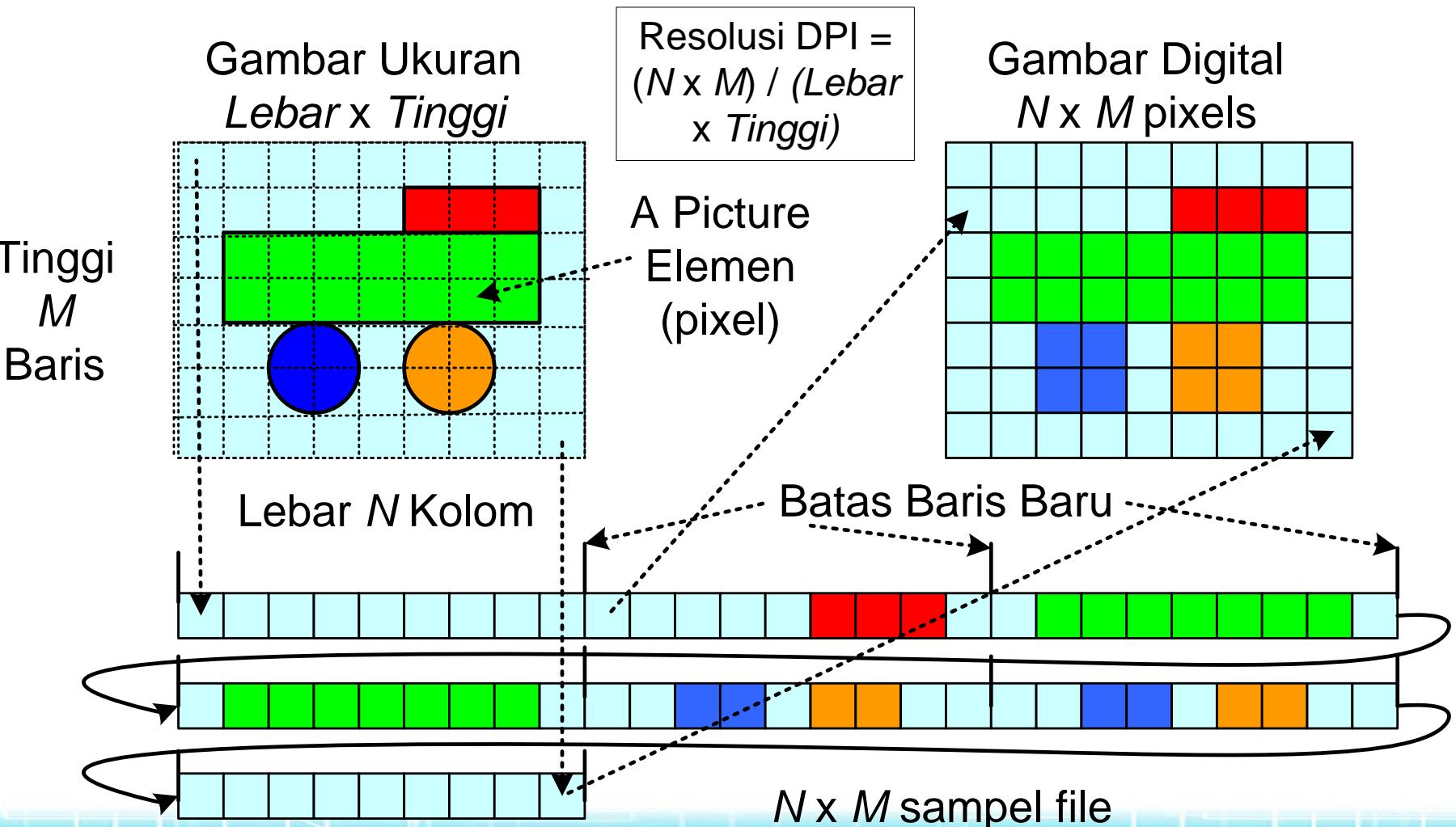
Jika suatu gambar disimpan maka yang disimpan adalah array 2D yang merepresentasikan data warna pixel tersebut.  $\text{Array}[x,y]$  = warna pixel

# Image Storage and Display

Tabel 2.1 Resolusi Display dan Kebutuhan Memori

Standard	Resolusi	Warna	Kebutuhan memory/ frame ( <i>bytes</i> )
VGA	640 x 480	8 bit	307.2 KB
XGA	640 x 480	16 bit	614.4 KB
	1024 x 768	8 bit	786.432 KB
SVGA	800 x 600	16 bit	960 KB
	1024 x 768	8 bit	786.432 KB
	1024 x 768	24 bit	359.296 KB

# Sampling Citra Digital

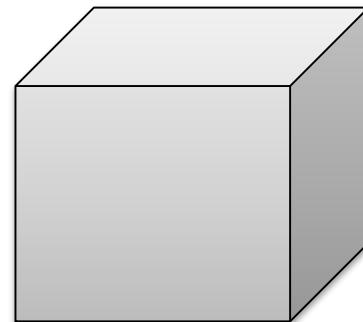
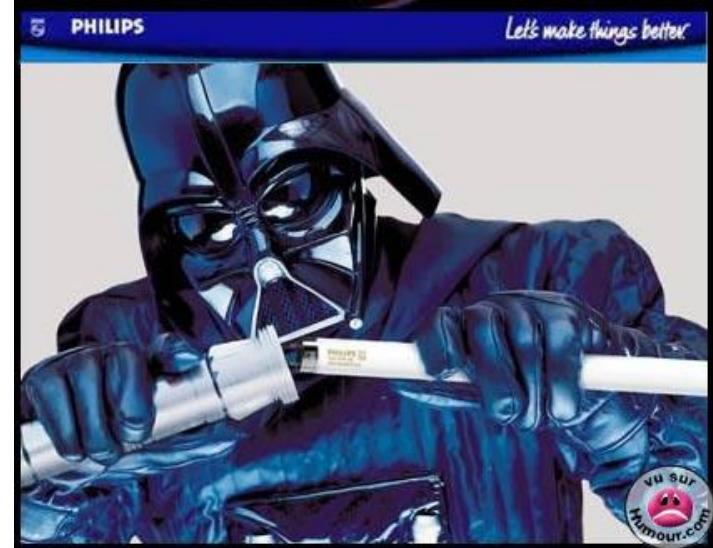


# Digital Picture

**Digitized Picture:** gambar yang dicapture dari video camera, VCR, kamera digital.



- **Gambar Bitmap**  
**(Raster)**: dalam piksel-piksel
- **Gambar Vektor**: yg disimpan adalah instruksi untuk menghasilkan bentuk gambar dasar: garis, kurva, lingkaran



# Bitmap vs Vektor

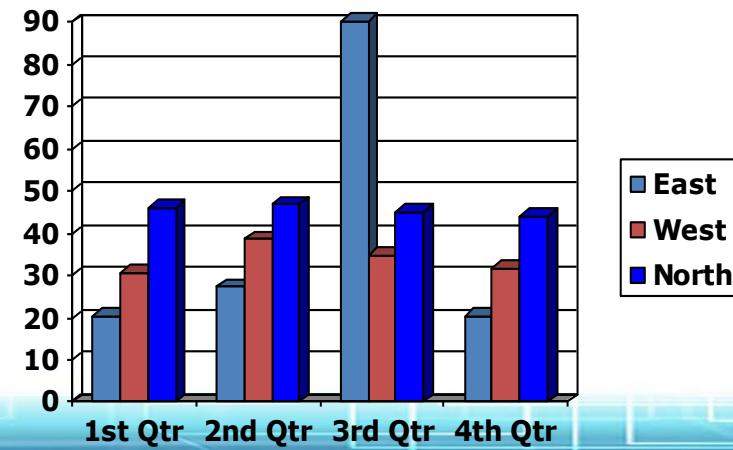
Tabel 2.3 Bitmap vs. Vektor

	Bitmap	Vektor
<i>Display speed</i>	X	
<i>Image Quality</i>	X	
<i>Memory Usage</i>		X
<i>Ease of Editing</i>		X
<i>Display Independence</i>		X

**Clip Art** (cuplikan gambar)

**Chart** (gambar bentuk grafik)

**Hypertexture:** gambar yang mempunyai kaitan (link) dengan objek lain





# Bitmap (BMP)

Bitmap adalah istilah untuk *image* 2 dimensi.

Awalnya adalah Microsoft yang membuat standar file bitmap untuk image 2 dimensi dengan ekstensi file (.bmp).

Ini merupakan format standar *raw* data gambar digital.

Struktur file BMP terdiri dari 4 bagian, yaitu:

*File Header, Image Header, Color Table* dan *Data Pixel*.

Header file BMP (*File Header + Image Header + Color Table*) biasanya sebesar 54 byte.



# Format File Image (Bitmap)

- ❑ BMP
- ❑ GIF - CompuServe's Graphics Interchange Format
- ❑ MNG - Multiple Network Graphics, the animated version of PNG.
- ❑ JPEG, JFIF (.jpg or .jpeg) - a lossy image format widely used to display photographic images.
- ❑ PICT - Apple Macintosh PICT image
- ❑ PNG - Portable Network Graphic (lossless, recommended for display and edition of graphic images)
- ❑ PSD - Adobe Photoshop Drawing
- ❑ TIFF (.tif or .tiff) Tagged Image File Format (usually lossless, but many variants exist, including lossy ones.), dan lain-lain.



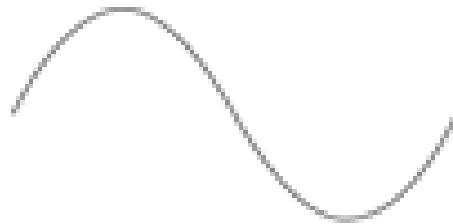
# Format File Image (Vektor)

- AWG - Ability Draw
- AI - Adobe Illustrator Document
- CGM - Computer Graphics Metafile an ISO Standard
- CMX - Corel Draw vector image
- DXF - ASCII Drawing Interchange file format, used in AutoCAD
- SVG - Scalable Vector Graphics, employs XML
- Scene description languages (3D vector image formats)
  - MOVIE.BYU
  - RenderMan
  - VRML - Virtual Reality Modeling Language
  - X3D

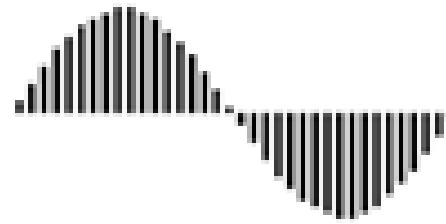
# Audio Representation

How to digitize analogy audio (sound wave)?

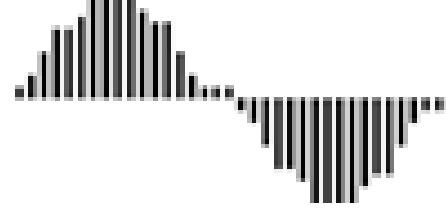
analog signal



44.100 samples per sec at 16Bit



22.000 samples per sec at 16Bit



44.100 sample per sec at 8 bit



# Audio Representation

**SPEECH:** Ucapan/suara Manusia

Waveform, PCM, CELP, GSM, VOIP

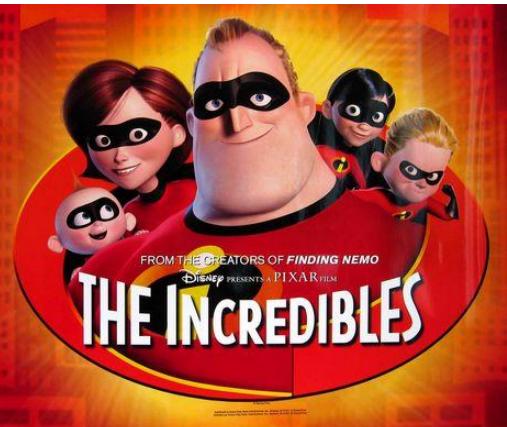
**AUDIO:** Musik, Lagu, Soundtrack, Sound Effect:

Waveform, CD Audio, MP3, Midi

Format File Audio: **wav, cda, mp3, mid, aiff, ibk, voc, mod, au, dll**

# Pertemuan 3

# Pengenalan Animasi



# Definisi

*"Animation is the process of recording and playing back a sequence of stills to achieve the illusion of continues motion"*

( Ibiz Fernandez McGraw- Hill/Osborn, California, 2002)

Berdasarkan arti harfiah "Animasi adalah menghidupkan. Yaitu usaha untuk menggerakkan sesuatu yang tidak bisa bergerak sendiri"

# Pembagian Animasi

Animasi terbagi menjadi 2 Kategori :

- 1. Computer Assisted Animation**, animasi pada kategori ini biasanya menunjuk pada sistem animasi 2 dimensi, yaitu mengkomputerisasi proses animasi tradisional yang menggunakan gambaran tangan. Komputer digunakan untuk pewarnaan, penerapan virtual kamera dan penataan data yang digunakan dalam sebuah animasi. Contoh: pencil animation.
- 2. Computer Generated Animation**, pada kategori ini biasanya digunakan untuk animasi 3 dimensi dengan program 3D seperti 3D Studio Max, Maya, Autocad dan lain sebagainya.



# Jenis Animasi

**Jenis animasi dapat dikelompokkan menjadi :**

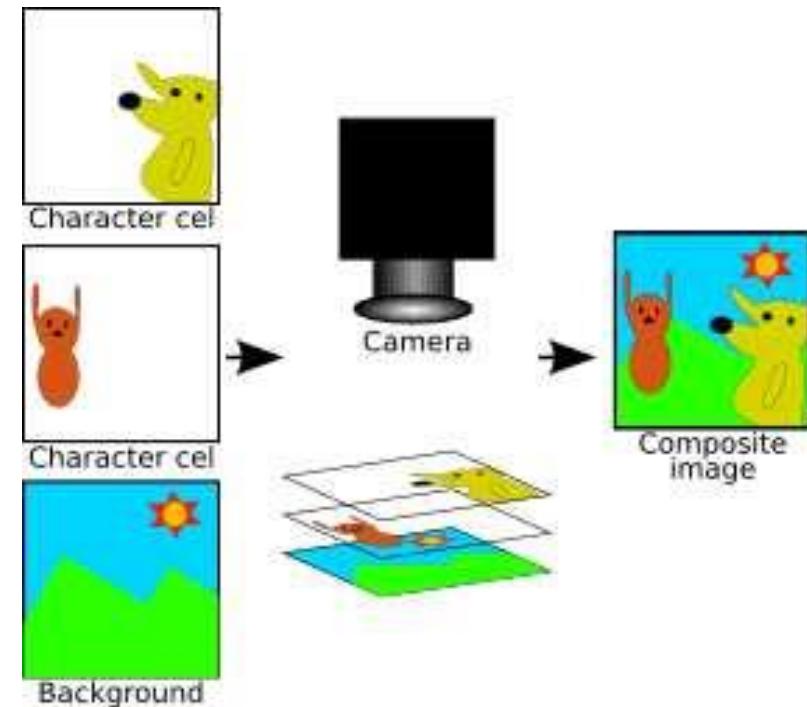
1. Animasi Sel (Cell Animation)
2. Animasi Frame
3. Animasi Sprite
4. Animasi Path
5. Animasi Spline
6. Animasi Vektor
7. Animasi Character

# Animasi Cell

- Teknik animasi dipopulerkan oleh Disney, yang menggunakan grafis yang berbeda-beda pada tiap frame film (24 frame perdetik) → 1 menit bisa terdiri dari 1440 frame terpisah
- Kata 'cel' berasal dari nama lembaran seluloid yang digunakan untuk menggambar tiap frame-nya. Sekarang digunakan plastik atau asetat
- Animasi Cel disebut juga Animasi Tradisional dimana terdapat

# Proses Animasi Sel

*Storyboard  
Voice Recordings  
Animatics  
Design & Timing  
Layout  
Animation  
Background  
Traditional ink-&-paint and camera  
Digital ink & paint*





# Animasi Frame

- Animasi frame adalah bentuk animasi paling sederhana. Contohnya ketika kita membuat gambar-gambar yang berbedabeda gerakannya pada sebuah tepian buku kemudian kita buka buku tersebut dengan menggunakan jempol secara cepat maka gambar akan kelihatan bergerak.
- Dalam sebuah film, serangkaian frame bergerak dengan kecepatan minimal 24 frame per detik agar tidak terjadi jitter.



# Animasi Sprite

- Pada animasi sprite, gambar digerakkan dengan latar belakang yang diam.
- Sprite adalah bagian dari animasi yang bergerak secara mandiri, seperti misalnya: burung terbang, planet yang berotasi, bola memantul, ataupun logo yang berputar.
- Dalam animasi sprite yang dapat kita edit adalah animasi dari layar yang mengandung sprite, kita tidak dapat mengedit bagian dalam yang ditampilkan oleh layar untuk masing-masing frame seperti pada animasi frame



# Animasi Path

- Animasi path adalah animasi dari obyek yang bergerak sepanjang garis kurva yang ditentukan sebagai lintasan.
- Misalnya dalam pembuatan animasi kereta api, pesawat terbang, burung dan lain-lain yang membutuhkan lintasan gerak tertentu.
- Pada kebanyakan animasi path dilakukan juga efek looping yang membuat gerakan path terjadi secara terus menerus.



# Animasi Spline

Spline adalah representasi matematis dari kurva. Sehingga gerakan obyek tidak hanya mengikuti garis lurus melainkan berbentuk kurva.

# Animasi Vektor

- Vektor adalah garis yang memiliki ujung-pangkal, arah, dan panjang.
- Animasi vektor mirip dengan animasi sprite, tetapi animasi sprite menggunakan bitmap sedangkan animasi vektor menggunakan rumus matematika untuk menggambarkan sprite-nya.



# Animasi Karakter

Animasi karakter biasanya terdapat di film kartun. Semua bagian dalam film kartun selalu bergerak bersamaan. Software yang biasa digunakan adalah Maya Unlimited. Contoh film kartun yang dibuat dengan Maya Unlimited adalah Toy Story dan Upin&Ipin.



# Visual Efek

**Visual efek dapat dibuat dengan cara:**

1. Motion dynamics, efek yang disebabkan perubahan posisi terhadap waktu.
2. Update dynamics, efek yang disebabkan perubahan pada suatu obyek (bentuk, warna, struktur, dan tekstur)
3. Perubahan cahaya, posisi, orientasi dan fokus kamera.

# Metode Mengontrol Animasi

1. **Full Explicit Control Animator** mengatur seluruh kontrol animasi dengan segala perintah-perintah yang akan dilakukan dalam animasi, bahkan untuk data-data seperti interpolasi dan rotasi dilakukan secara eksplisit atau berdasarkan inputan dari mouse, keyboard, atau joystick.
2. **Procedural Control** Berdasarkan komunikasi antar obyek untuk mendapatkan property nya. Control yang terjadi adalah control antara satu obyek dengan obyek yang lain. Misalnya: suatu obyek bola tidak boleh melewati obyek dinding.
3. **Constraint-based System Pengontrolan** terjadi karena pengaruh obyek lain, dimana obyek tersebut berinteraksi.

# Anime

- Animasi buatan Jepang. Anime biasanya menggunakan tokoh-tokoh karakter dan background yang digambar menggunakan tangan dan sedikit bantuan komputer.
- Cerita anime biasanya bermacam-macam jenis (adventure, science fiction, children, romance, medieval fantasy, erotica/hentai, horror, action, dan drama), memiliki banyak tokoh cerita, dan ada yang dibukukan dalam bentuk komik (atau disebut manga) dan disiarkan di televisi dan video, bahkan ada yang dibuat game-nya.

# Pertemuan 4

# Video



# Pengertian

Video adalah teknologi untuk menangkap, merekam, memproses, mentransmisikan dan menata ulang gambar bergerak. Biasanya menggunakan film seluloid, sinyal elektronik, atau media digital. Berkaitan dengan "penglihatan dan pendengaran" Aplikasi video pada multimedia mencakup banyak aplikasi

- Entertainment: broadcast TV, VCR/DVD recording
- Interpersonal: video telephony, video conferencing
- Interactive: windows

- Digital video adalah jenis sistem video recording yang bekerja menggunakan sistem digital dibandingkan dengan analog dalam hal representasi videonya. Biasanya digital video direkam dalam tape, kemudian didistribusikan melalui optical disc, misalnya VCD dan DVD
- Salah satu alat yang dapat digunakan untuk menghasilkan video digital adalah camcorder, yang digunakan untuk merekam gambar-gambar video dan audio, sehingga sebuah camcorder akan terdiri dari camera dan recorder. Macam-macam camcorder: miniDV, DVD camcorder, dan digital8.

# Pengetahuan Dasar Editing Video

## 1. Kamera digital dan analog

Saat ini, kamera video analog jarang digunakan. Ini karena kamera video digital mampu menghasilkan gambar atau video yang jauh lebih berkualitas, harga terjangkau dan memudahkan aliran kerja terutamanya untuk proses editing digital.

## 2. Format video

Format video merujuk kepada jenis kamera dan jenis pita video. Format video yang paling populer yang digunakan untuk merekam gambar adalah format mini DV. Format ini tergolong dalam format digital. Pita mini DV ini berukuran kecil ( lebih kecil dari kotak rokok ), tidak mahal dan mampu menghasilkan kualitas gambar yang baik. Format digital lain yang ada adalah Digital 8, DVCAM, DVC Pro dan lain-lain.

### 3. Master tape

artinya adalah pita master yang digunakan untuk merekam gambar video. Setelah rekaman selesai dibuat, pita ini akan diedit terlebih dahulu sebelum dijadikan VCD atau DVD untuk ditonton. Artinya, 'master tape' memuat data image video yang tidak diedit. Walaupun tidak diedit, kualitas gambarnya adalah lebih baik dari VCD atau DVD yang sebenarnya merupakan salinan dari pita asal, hal ini dikarenakan 'master tape' belum mengalami proses kompresi

### 4. Editing video

Editing video merupakan satu proses dalam 'post production', yaitu satu proses yang dilakukan setelah perekaman gambar.

Biasanya, proses kerja yang terlibat dalam proses editing digital adalah seperti berikut:

- a) Digitizing / capturing – memindahkan image video dari pita ke dalam data digital pada hard disk/cd.
- b) Offline editing – memotong / membuang adegan pada video yang tidak menarik dan menyusun ulang setiap adegan pada video dengan mengikuti pada rencana kesinambungannya.
- c) Online editing – memasukkan judul video, back sound dan animasi dan spesial effek.
- d) Rendering – yaitu proses yang dilakukan setelah editing (offline/online) selesai dilakukan di dalam komputer. Video ini akan dipindah keluar ke dalam bentuk VCD atau DVD, namun sebelumnya perlu dilakukan proses finalisasi tampilan agar bisa dibaca sempurna pada semua player.

## 5. VCD & DVD

Gambar video yang telah diedit biasanya akan dipindahkan ke dalam bentuk VCD atau DVD. Seperti yang kita ketahui, format DVD menghasilkan gambar yang jauh lebih baik dari VCD.

## 6. Multi Camera Production

adalah satu produksi video dimana lebih dari satu kamera video digunakan secara serentak dan kesemuanya dihubungkan kepada satu pusat kontrol. Image terbaik dari salah satu kamera ini akan dipilih silih berganti. Ini menghasilkan gambar video terus menerus tanpa potongan dengan sudut rakaman yang berbeda.



Mini-DV Camcorder Camcorder terdiri dari 3 komponen:

1. Lensa : untuk mengatur banyak cahaya, zoom, dan kecepatan
2. Shutter Imager : untuk melakukan konversi cahaya ke sinyal electronic video
3. Recorder : untuk menulis sinyal video ke media penyimpanan (seperti magnetic videotape)





# Video Editing

Video editing adalah suatu proses memilih atau menyunting gambar dari hasil shooting dengan cara memotong gambar ke gambar (cut to cut) atau dengan menggabungkan gambar-gambar dengan menyisipkan sebuah transisi. Pada proses editing, gambar tidak cukup hanya digabung-gabungkan begitu saja.

Banyak sekali variabel yang harus diketahui dalam proses editing, misalnya: camera angle, cameraworks, jenis shoot, motivasi, informasi, komposisi, sound, dan continuity. Istilah-istilah tersebut merupakan "Grammar of The Edit" yang harus dipegang dan diketahui oleh seorang editor.

# Grammar The Edit

## Motivasi

Pada film, gambar-gambar seperti jalanan kota, gunung, laut, awan, dan sebagainya sering kali ditampilkan sebelum gambar utama (subjek/objek). Tujuan dimunculkan gambar-gambar tersebut adalah sebagai penggiring dan penjelas dari gambar selanjutnya. Selain gambar, motivasi dapat juga dimunculkan dalam bentuk audio, misalnya : suara telefon, air, ketukan pintu, langkah kaki, dan sebagainya. Motivasi dapat juga berupa perpaduan gambar dan audio.

## Informasi

Pengertian informasi pada editing sebenarnya mengacu pada arti sebuah gambar. Gambar-gambar yang dipilih oleh seorang editor harus memberikan suatu maksud atau menginformasikan sesuatu.

## Komposisi

Salah satu aspek penting bagi editor adalah pemahaman tentang komposisi gambar yang bagus. Bagus di sini artinya memenuhi standar yang sudah disepakati atau sesuai dengan Cameraworks.

## Continuity

Continuity adalah suatu keadaan di mana terdapat kesinambungan antara gambar satu dengan gambar sebelumnya. Sedangkan fungsi dari continuity adalah untuk menghindari adanya jumping (adegan yang terasa meloncat), baik itu pada gambar atau audio.

## Titling

Semua huruf yang diperlukan untuk menambah informasi gambar. Misalnya: judul utama, nama pemeran, dan tim kreatif.

**Sound** Sound dalam editing dibagi menurut fungsinya, sebagai beriku

- a. **Original Sound** Semua audio/suara asli subjek/objek yang diambil bersama dengan pengambilan gambar/visual.
- b. **Atmosfer** Semua suara latar/background yang ada di sekitar subjek/objek. **Sound Effect** Semua suara yang dihasilkan/ditambahkan ketika saat editing, bisa dari original sound maupun atmosfer.
- c. **Music Illustration** Semua jenis bunyi-bunyian/nada, baik itu secara akustik maupun electric yang dihasilkan untuk memberi ilustrasi/kesan kepada emosi/mood penonton.

# Teknik Video Kamera

**Video kamera menggunakan 2 teknik, yaitu:**

## 1. Interlaced

- ❖ Adalah metode untuk menampilkan image/gambar dalam raster scanned display device seperti CRT televisi analog, yang ditampilkan bergantian antara garis ganjil dan genap secara cepat untuk setiap frame.
- ❖ Refresh rate yang disarankan untuk metode interlaced adalah antara 50-80Hz.
- ❖ Interlace digunakan di sistem televisi analog:
  - PAL (50 fields per second, 625 lines, even field drawn first) \_ SECAM (50 fields per second, 625 lines)
  - NTSC (59.94 fields per second, 525 lines, even field drawn first)



# PAL (*Phase Alternating Line*)

Digunakan di negara-negara Eropa Barat dan Australia. Dasar dari PAL dan NTSC sebenarnya sama, hanya berbeda pada frekuensi IF saja. PAL menempatkan IFc nya pada frekuensi 4.4361875 MHz sedangkan NTSC menempatkan IFc nya pada 3.579545 MHz.

Nama PAL (*Phase Alternating Line*) diambil karena setiap sinyal video yang dikirimkan dalam keadaan terbalik pada masing-masing garisnya yang secara otomatis akan mengkoreksi error yang terjadi pada sistem transmisi.



## NTSC (*National Television System Committee*)

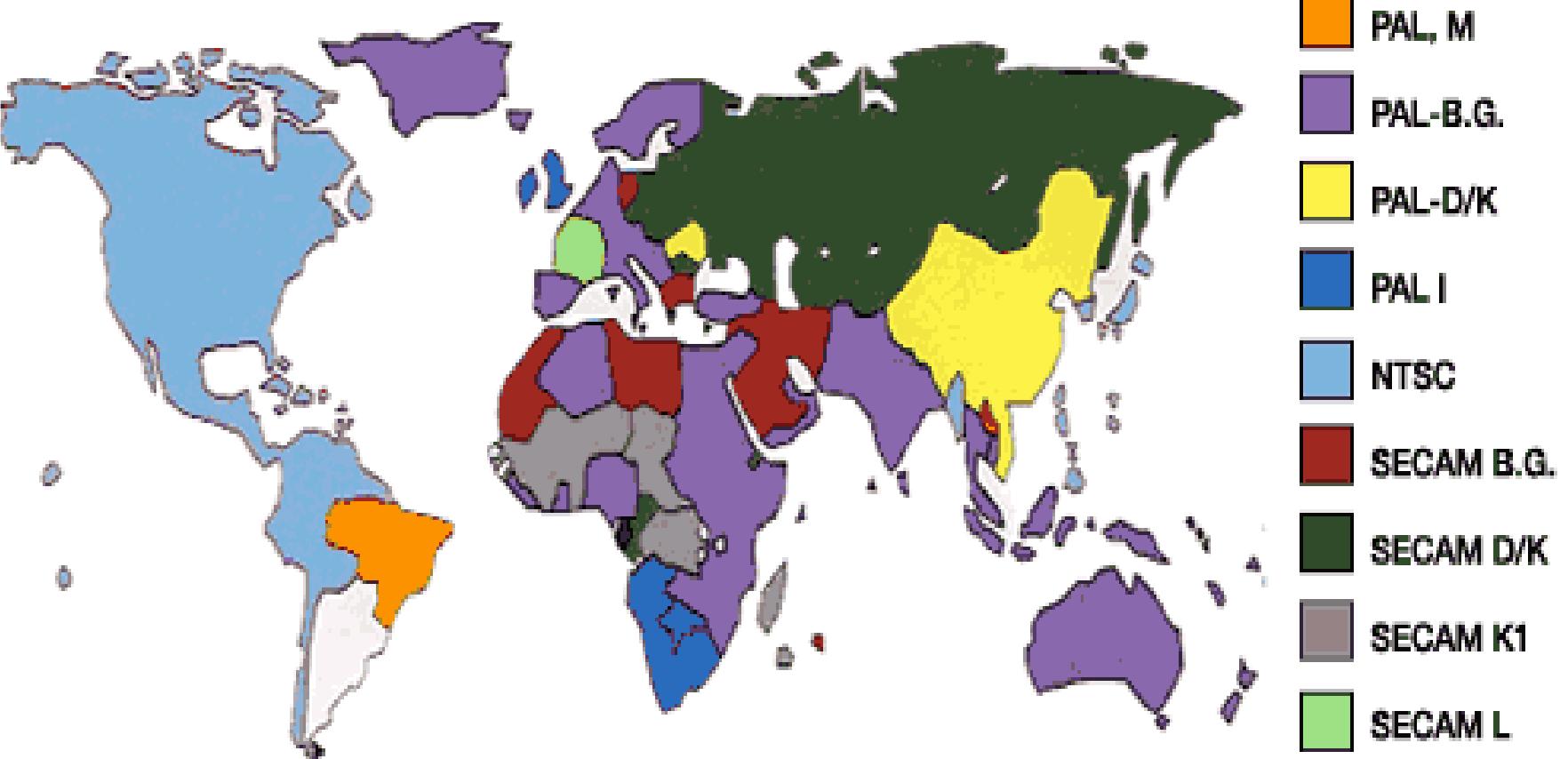
Model NTSC banyak digunakan di negara Amerika, Jepang, Korea Selatan, Taiwan dan lain-lain. Pada awal penciptaan NTSC tahun 1941 masih berbentuk hitam putih.

Perkembangan selanjutnya pada tahun 1953 ada perbaikan yang bisa menampilkan sinyal hitam putih maupun berwarna

# SECAM (*Sequential Color with Memory*)

Digunakan di negara-negara Eropa Timur dan Perancis. SECAM berbeda dengan metode sistem pewarnaan lainnya karena:

- a. SECAM menggunakan modulasi frekuensi untuk mengkodekan sinyal warna
- b. Disamping mentransmisikan informasi merah dan biru secara bersamaan, dan menggunakan informasi tentang warna dalam waktu yang hampir bersamaan pula. Hal ini membutuhkan waktu delay, makanya dibutuhkan sebuah memori analog untuk menyimpan informasi warna dan mengeluarkannya secara bersamaan pada layar televisi pada waktu yang ditentukan



## 2. Progressive scan

- Adalah metode untuk menampilkan, menyimpan, dan memancarkan gambar dimana setiap baris untuk setiap frame digambar secara berurutan.
- Biasa digunakan pada CRT monitor komputer.



# Keuntungan Video Digital

- Interaktif Video digital disimpan dalam media penyimpanan random contohnya magnetic/optical disk. Sedangkan video analog menggunakan tempat penyimpanan sekuensial, contohnya magnetic disc/kaset video.
- Mudah dalam proses edit
- Kualitas: sinyal analog dari video analog akan mengalami penurunan kualitas secara perlahan karena adanya pengaruh kondisi atmosfer. Sedangkan video digital kualitasnya dapat diturunkan menggunakan teknik kompresi.
- Transmisi dan distribusi mudah karena dengan proses kompresi, maka video digital dapat disimpan dalam CD, ditampilkan pada web, dan ditransmisikan melalui jaringan.

# Hal-hal yang dapat diperhatikan pada pembuatan Video Digital:

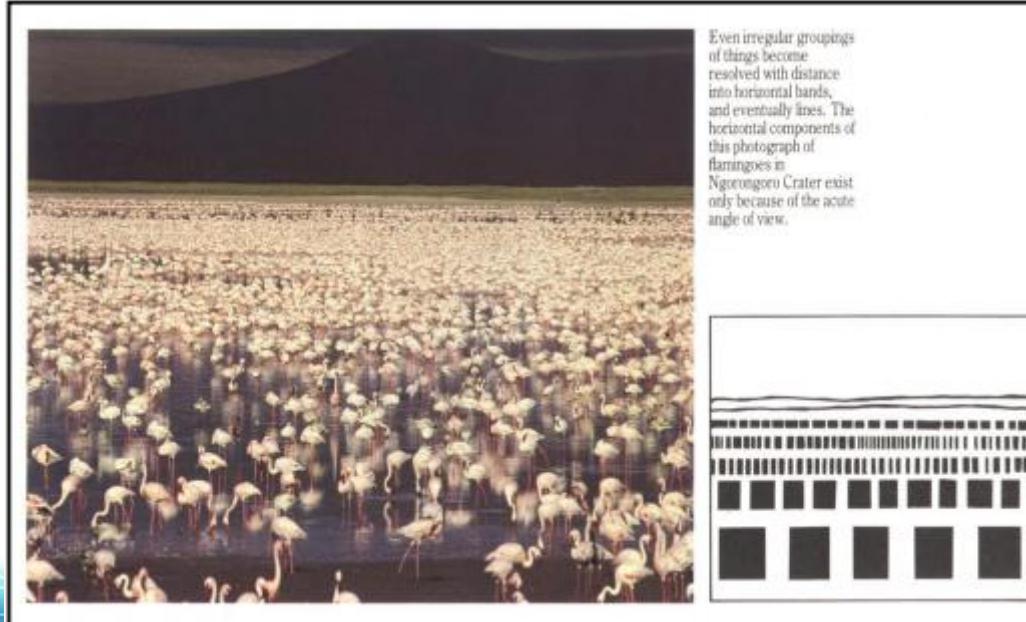
## 1. Rule of thirds

Bayangkan ada garis-garis panduan yang membentuk sembilan buah empat persegi panjang yang sama besar pada sebuah gambar. Elemen-elemen gambar yang muncul di sudut-sudut persegi panjang pusat akan mendapat daya tarik maksimum.



## 2. Format : Horizon atau Vertikal

Proporsi empat persegi panjang pada viewinder memungkinkan kita untuk melakukan pemotretan dalam format landscape/horizontal atau vertikal/portrait. Perbedaan pengambilan format dapat menimbulkan efek berbeda pada komposisi akhir. Lihatlah pada jendela bidik secara horizontal maupun vertikal dan tentukan keputusan kreatif untuk hasil terbaik.





A horizontal string of points implies a line connecting them. If they are sufficiently close together, they become a line.



In a very precise example of how lines are formed by contrast, light and shade from a row of trees form diminishing bands along the driveway of an English estate.

Expressively, this helps to give a feeling of stability and tranquility to the view; graphically, the receding pattern has interest. This recession also gives a clue to the

abundance of horizontal lines in views that span a distance; on a flat surface seen from only slightly above, virtually all details merge and converge on the horizon.

## Line Horizontal

It is hard here to separate the graphic effect from the content of the photograph. The construction of this Pashan bastet near the Khyber Pass is evidently fortified and ground hugging and the single, dominant horizontal line contributes to the impression of solidity and stability.

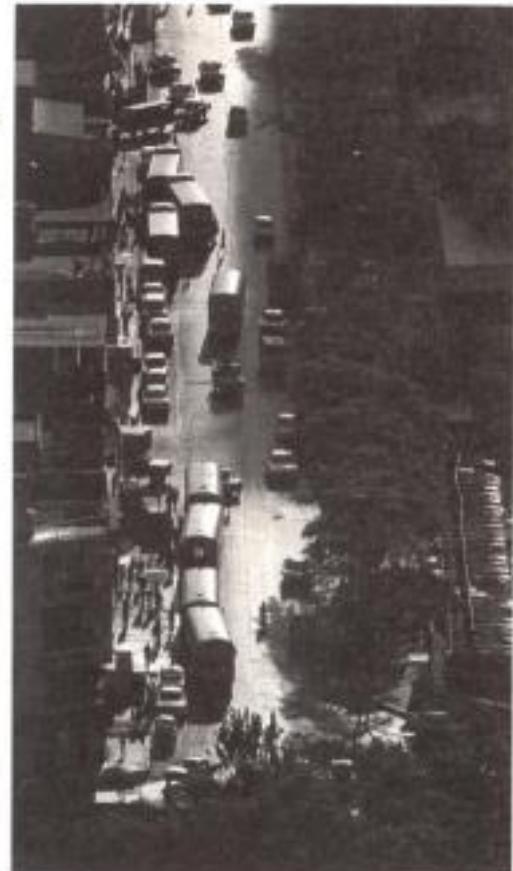
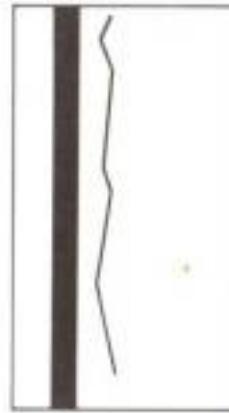


# Garis Vertical



Graphically, the vertical lines on a towering high-rise building do two things for this photograph. They provide unity, and they offer a counterpoint to the image of the church. The latter quality is matched expressively by the associations of confrontation that all massed vertical lines possess.

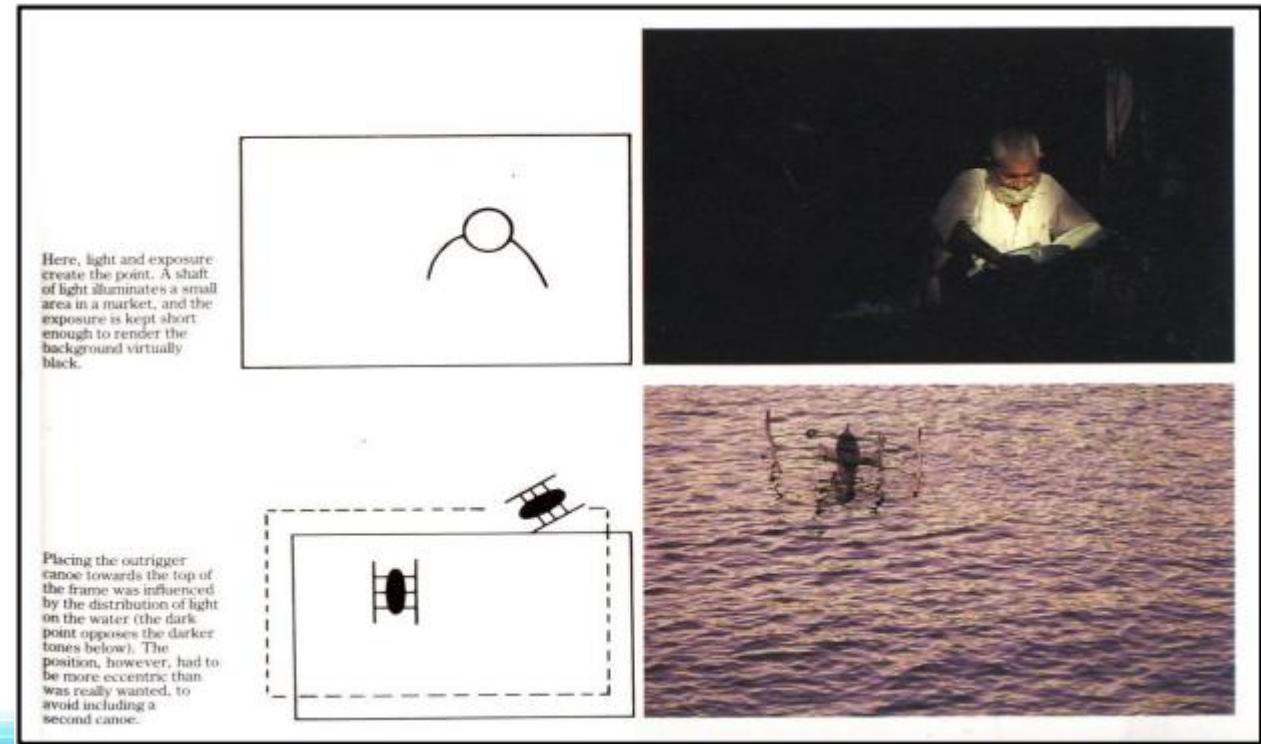
Through its foreshortening effect, a powerful telephoto lens converts what would otherwise be diminishing perspective into a vertical design. As with most images that feature dominant lines of one type, it adds interest to have some discontinuity, in this case the ragged line of the right edge of the street.



### 3. Keep it simple

Dalam beberapa keadaan, pilihan terbaik adalah keep it simple. Sangat sulit bagi orang yang melihat sebuah foto apabila terlalu banyak titik yang menarik perhatian. Cobalah berkonsentrasi pada satu titik perhatian dan maksimalkan daya tariknya.

#### Titik Tunggal



## 4. Picture scale

Sebuah gambar yang nampak biasa namun menjadi menarik karena ada sebuah titik kecil yang menarik perhatian. Dengan pemotretan landscape atau monument, kembangkan daya tarik pemotretan dengan menambahkan obyek yang diketahui besarnya sebagai titik perhatian untuk memberikan kesan perbandingan skala.



## 5. Horizons

Merubah keseimbangan langit dan tanah dapat mengubah pemandangan gambar secara radikal. Bila gambar hampir dipenuhi oleh langit akan memberikan kesan polos terbuka dan lebar tapi bila langit hanya disisakan sedikit dibagian atas gambar, akan timbul kesan penuh.



## 6. Leading lines

Garis yang membawa mata orang yang melihat foto ke dalam gambar atau melintas gambar. Umumnya garis-garis ini berbentuk : Garis-garis yang terlihat secara fisik misalnya marka jalan atau tidak terlihat secara langsung misalnya bayangan, refleksi.



## 7. Be different

Barangkali ada bidikan-bidikan lain yang dapat diambil selain pendekatan dari depan dan memotret paralel ke tanah. Bergerak mendekat dari yang diduga seringkali menghasilkan efek yang menarik.



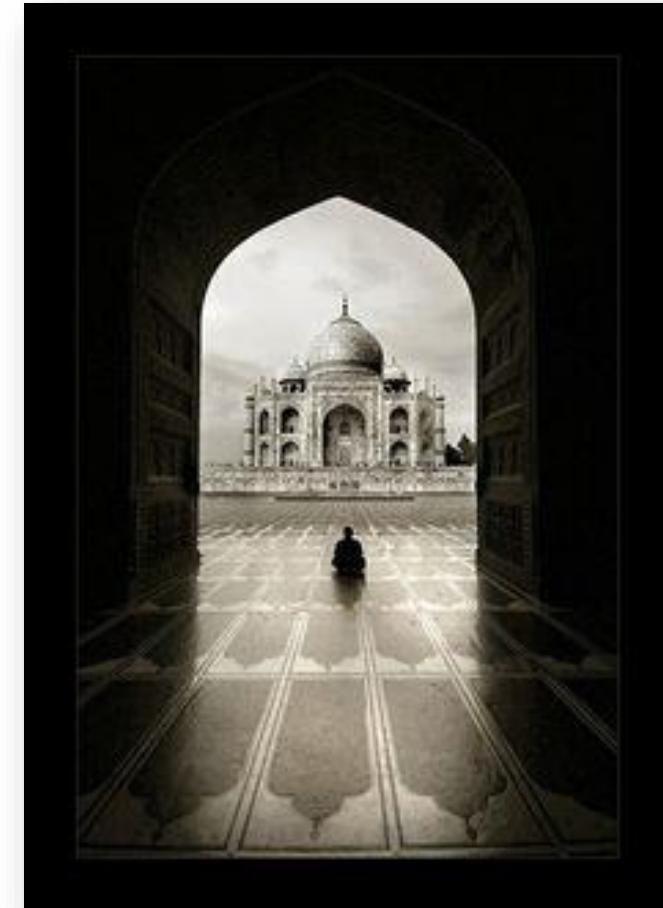
## 8. Colour

Membuat bagian dari gambar menonjol dari background. Cara utama untuk memperoleh hal ini adalah memperoleh subyek yang warna atau nadanya berbeda secara radikal dengan background.



## 9. Framing

Bila subyek secara khusus mempunyai bentuk yang kuat, penuhi frame dengan subyek. Baik itu dengan cara menggunakan lensa dengan fokus lebih panjang atau bergerak mendekati subyek.



## 10. Shooting position

Ketika kita merasa jemu dengan komposisi yang itu-itu saja, cobalah merubah sudut pandang sepenuhnya. Misalnya posisi duduk ke posisi berdiri atau pengambilan bidikan dari atas atau bawah dari subyek



## 11. Number of subject

Pemotretan dengan banyak subyek yang relatif seragam, kurang menarik dari pandangan komposisi. Temukanlah salah satu subyek yang 'berbeda' diantara sekian banyak subyek tersebut.



# Pertemuan 5

# Pengenalan Audio





# Pendahuluan

Segala sesuatu yang dapat didengar oleh telinga normal dapat dikatakan sebagai audio atau suara. Telinga normal hanya mampu mendengar suara dalam rentang frekuensi antara 20-20.000 Hertz. Suara itu bisa berupa kata-kata atau ucapan, musik, bunyi-bunyi, dan sebagainya.

Media audio mempunyai sifat yang khas, yaitu:

- Hanya mengandalkan suara (indera pendengaran)
- Personal
- Cenderung satu arah
- Mampu menggugah imaginasi



# Program Audio

Program audio merupakan program yang dirancang untuk diperdengarkan kepada pendengar. Program audio ini direkam dan disimpan pada alat penyimpan, dapat dalam kemasan berupa kaset, ataupun CD. Untuk mendengarkan isi audio ini diperlukan alat pemutar, misalnya tape recorder kemasan kaset dan cd player untuk kemasan CD .



# Elemen Media Audio

Salah satu kelemahan Media audio adalah hanya mengandalkan suara, dalam penyampaian pesan atau informasi. Dengan kelemahan tersebut, maka dalam membuat sebuah media audio haruslah semenarik mungkin.

**Media audio mempunyai tiga elemen, yaitu:**

- Unsur kata
- Unsur musik
- Unsur efek suara



# Elemen Media Audio

## Unsur Kata

Merupakan kata-kata yang diucapkan oleh pemain (artis) secara teratur dan bermakna. Beberapa hal yang dapat dieksplorasi untuk memperindah sebuah media audio, penghayatan dalam pengucapan, intonasi, artikulasi, pilihan kata (diksi), dll.

Meskipun demikian tidak semua kata atau suara pemain termasuk dalam unsur kata, misalnya suara keramaian orang di pasar, sorak sorai penonton suatu perlombaan. Kedua contoh tersebut masuk ke dalam unsur efek suara.

# Elemen Media Audio

## Unsur Musik

Merupakan perpaduan bunyi yang mempunyai arti dan nilai artistik yang tinggi. Musik dapat membuat sebuah media audio lebih menarik. Dalam media audio, musik dapat dimanfaatkan untuk beberapa hal, diantaranya:

- Menciptakan suasana, sedih, gembira, lucu, tegang, dll.
- Identitas sebuah program audio
- Jembatan dua buah adegan yang berbeda
- Melatarbelakangi sebuah adegan
- Memberi tekanan dalam sebuah adegan, mis: terkejut, marah, dll.
- Menguatkan latar (setting), misalnya adegan dalam istana kerajaan



# Elemen Media Audio

## Unsur Efek Suara

Merupakan suara-suara yang dapat memberikan gambaran suasana atau latar, baik waktu, tempat, maupun suatu kegiatan atau peristiwa.

### Contoh:

Gambaran waktu, suara-suara yang digunakan untuk menggambarkan waktu kejadian sebuah adegan, misalnya kicau burung, kokok ayam jantan untuk menggambarkan waktu pagi. Suara jangkrik, burung hantu, lolongan anjing untuk menggambarkan waktu malam, dll

# Peralatan Audio

## Mikrofon

Mikrofon merupakan barisan terdepan dalam sebuah proses rekaman. Karena alat ini merupakan tranducer yang dapat mengubah gelombang suara diudara menjadi variasi tegangan yang nantinya akan diubah menjadi data digital oleh sebuah converter. Berdasarkan tipe sensitifitasnya, mikropon dibedakan menjadi dua, yaitu **omni directional** dan **uni directional**.

## Mixer Console

Istilah lain untuk mixer console, audio mixer,soundboard. Seiring perkembangan teknologi kini ada juga mixer console digital





# Peralatan Audio

**Secara umum audio mixer terdiri bagian-bagian:**

- Beberapa Channel input, jumlah tergantung tipe audio mixer  
Setiap channel input, biasanya terdiri-dari:
  - Terminal masukan, dapat berupa jenis input jack, XLR, RCA.
  - Kontrol Equalisasi, untuk mengatur frekuensi jangkauan, misalnya bass, treble, dan middle.
  - Fader Gain, mengatur kuat lemahnya volume masukkan
- Kontrol keluaran Utama (Master Output Controls)
- Tampilan Meter, tampilan meter ini biasanya berupa VU meter atau Led display, yang berguna menunjukkan level setiap Channel input maupun master output



# Peralatan Audio

## Speaker

Digunakan sebagai alat keluaran dari hasil pengolahan.

## Open Reel

Alat produksi media audio yang berguna untuk melakukan perekaman analog. Selain itu, open reel juga digunakan sebagai alat untuk editing. Seiring perkembangan teknologi didunia audiorecording, yang mengarah pada produksi audio digital, alat ini sudah jarang digunakan.

# Peralatan Audio

## Digital Audio Workstation

Adalah perangkat yang digunakan khusus untuk proses rekaman audio digital. Perangkat ini pada dasarnya adalah sebuah komputer yang dapat melakukan fungsi perekam, **synthesizer**, **digital to analog converter (DAC)**, **analog to digital converter (ADC)**, **mixing**, **sound effect**. Untuk memenuhi fungsi-fungsinya, komputer ini harus memiliki perangkat keras dan perangkat lunak tambahan yaitu:

# Audio Converter

Pada prinsipnya audio converter ini mempunyai fungsi utama sama dengan sebuah sound card, meskipun demikian audio converter yang dimaksud berbeda dengan sound card pada komputer-komputer biasa. Fungsi-fungsi audio converter ini, diantaranya:

- Synthesizer,
- MIDI interface,
- Pengonversi data analog ke digital, misalnya merekam suara dari mikropon.
- Pengonversi data dari digital ke analog, Audio converter yang ada, misalnya **Sound Blaster Audigy** dari Creative.

## Multitrack Audio Software

Perangkat lunak yang digunakan untuk aplikasi perekaman (recording). Selain itu, perangkat lunak ini juga mempunyai fasilitas untuk editing dan mixing suara. Ada beberapa perangkat lunak ini, misalnya:

Digidesign Pro Tools

Cool Edit, sekarang menjadi Adobe Audition.

Cakewalk Sonar

Steinberg Nuendo dan Cubase

Selain peralatan produksi dalam sebuah studio rekaman, ada juga beberapa alat elektronik portable yang digunakan sebagai alat perekam, diantaranya:

## Tape Recorder

Alat rekam ini menggunakan bahan baku kaset. Hasil rekaman yang diperoleh berupa data analog. Selain dapat merekam tape recorder juga dapat memutar kaset audio.

## Digital Portable Recorder

Perangka ini dapat merekam suara dan menyimpannya dalam bentuk data digital





# File Audio Digital

**Format file audio bermacam-macam, diantaranya :**

- **WAV**, format file ini merupakan dasar dari format audio file yang memiliki kualitas suara terbaik, hanya saja file ini membutuhkan tempat penyimpanan yang besar. Format file ini mendukung untuk mono atau stereo.
- **Amiga IFF-8SVX (.IFF, .SVX)**, format Amiga 8SVX adalah 8-bit mono, format ini dihasilkan oleh the Commodore Amiga computer, format ini juga dapat dikompres menjadi 4-bit Fibonacci delta encoded format.

# File Audio Digital

- **Apple AIFF (.AIF, .SND)**, format ini adalah format audio standar milik Apple Computer. AIFF mendukung untuk fasilitas mono atau stereo, 16-bit atau 8-bit.
- **Dialogic ADPCM (.VOX)**, format Dialogic ADPCM ini biasanya ditemui pada aplikasi telepon. Format ini hanya dapat menyimpan audio mono 16-bit, file ini dapat dikompres hingga 4-bit.
- **DiamondWare Digitized (.DWD)**, format audio yang digunakan oleh perangkat DiamondWare's Sound, digunakan juga oleh para programer untuk menghasilkan audio interaktif pada game dan multimedia. Format ini juga medukung baik mono maupun stereo.



# File Audio Digital

- **MPEG Layer 3 (.MP3)**, format audio paling diminati pengguna komputer, kualitas suara yang dihasilkan dan juga tidak memerlukan tempat penimpanan yang besar.
- **Next/Sun (.AU, .SND)**, adalah format standar yang dapat ditemukan pada NeXT dan Sun computer.
- **Real Media (.RM)**, format audio ini biasanya dapat ditemukan pada jaringan internet.
- **Sound Blaster (.VOC)**, ini adalah format audio file dari Sound Blaster dan format file suara dari Sound Blaster Pro. Pendukung 8-bit audio, mono hingga 44.1 KHz, dan stereo hingga 22 KHz.
- **PCM Raw Data (.PCM)**, format audio yang sangat sederhana. Format ini adalah format file standar yang belum dikompres seperti halnya file .WAV pada Windows atau AIFF pada Apple.



# Pertemuan 6

# Kompresi Data



# Kompresi Data

- Kompresi berarti memampatkan / mengecilkan ukuran
- Kompresi data adalah proses mengkodekan informasi menggunakan bit atau *information-bearing* unit yang lain yang lebih rendah daripada representasi data yang tidak terkodekan dengan suatu sistem enkoding tertentu.

# Kompresi Data

- ❑ Contoh kompresi sederhana misalnya adalah menyingkat kata-kata yang sering digunakan tapi sudah memiliki konvensi umum. Misalnya: kata “yang” dikompres menjadi kata “yg”
- ❑ Pengiriman data hasil kompresi dapat dilakukan jika pihak pengirim/yang melakukan kompresi dalam bentuk baku dan pihak penerima memiliki aturan yang sama dalam hal dekompresi data



# Kompresi Data

- Kompresi data menjadi sangat penting karena memperkecil kebutuhan penyimpanan data, mempercepat pengiriman data, memperkecil kebutuhan bandwidth
- Teknik kompresi bisa dilakukan terhadap data teks/biner, gambar (JPEG, PNG, TIFF), audio (MP3, AAC, RMA, WMA), dan video (MPEG, H261, H263)

# Kebutuhan data (1 detik / 640x480)

## Data Teks

- ❑ 1 karakter = 2 bytes (termasuk karakter ASCII Extended)
- ❑ Setiap karakter ditampilkan dalam 8x8 pixels
- ❑ Jumlah karakter yang dapat ditampilkan per halaman =  
$$640 \times 480 = 4800 \text{ karakter}$$
$$8 \times 8$$
- ❑ Kebutuhan tempat penyimpanan per halaman =  $4.800 \times 2$  byte = 9.600 byte atau sama dengan 9,375 Kbyte

# Kebutuhan data (1 detik / 640x480)

## Data Grafik Vektor

- ❑ 1 still image membutuhkan 500 baris
- ❑ Setiap 1 baris direpresentasikan dalam posisi horisontal, vertikal, dan field atribut sebesar 8-bit
- ❑ Sumbu Horizontal direpresentasikan dengan  $\log_2 640 = 10$  bits
- ❑ Sumbu Vertical direpresentasikan dengan  $\log_2 480 = 9$  bits
- ❑ Bits per line = 9bits + 10bits + 8bits = 27bits
- ❑ Storage required per screen page =  $500 \times 27 = 1687,5$  byte = 1,65 Kbyte



# Kebutuhan data (1 detik / 640x480)

## Color Display

- ❑ Jenis : 256, 4.096, 16.384, 65.536, 16.777.216 warna
- ❑ Masing-masing warna pixel memakan tempat 1 byte
- ❑ Misal  $640 \times 480 \times 256 \text{ warna} \times 1 \text{ byte} = 307.200 \text{ byte}$   
= 300 KByte



# Jenis Kompresi Data

## Berdasar mode penerimaan data yang diterima manusia

**Dialoque Mode:** yaitu proses penerimaan data dimana pengirim dan penerima seakan berdialog (real time), seperti pada contoh *video conference*.

Dimana kompresi data harus berada dalam batas penglihatan dan pendengaran manusia. Waktu tunda (delay) tidak boleh lebih dari 150 ms, dimana 50 ms untuk proses kompresi dan dekompresi, 100 ms mentransmisikan data dalam jaringan



# Jenis Kompresi Data

- **Retrieval Mode:** yaitu proses penerimaan data yang tidak dilakukan secara real time.
  - Dapat dilakukan *fast forward* dan *fast rewind* di client
  - Dapat dilakukan random access terhadap data dan dapat bersifat interaktif

# Jenis Kompresi Data

## Kompresi Data Berdasarkan Output

### Lossy Compression

- Teknik kompresi dimana data hasil dekompresi tidak sama dengan data sebelum kompresi namun sudah “cukup” untuk digunakan. **Contoh:** Mp3, streaming media, JPEG, MPEG, dan WMA.
- **Kelebihan:** ukuran file lebih kecil dibanding *loseless* namun masih tetap memenuhi syarat untuk digunakan.



# Jenis Kompresi Data

- ❑ Teknik ini membuang bagian-bagian data yang sebenarnya tidak begitu berguna, tidak begitu dirasakan, tidak begitu dilihat oleh manusia sehingga manusia masih beranggapan bahwa data tersebut masih bisa digunakan walaupun sudah dikompresi.

Misal terdapat image asli berukuran 12,249 bytes, kemudian dilakukan kompresi dengan JPEG kualitas 30 dan berukuran 1,869 bytes berarti image tersebut 85% lebih kecil dan ratio kompresi 15%



# Jenis Kompresi Data

## Loseless

- ❑ Teknik kompresi dimana data hasil kompresi dapat didekompres lagi dan hasilnya tepat sama seperti data sebelum proses kompresi. Contoh aplikasi: ZIP, RAR, GZIP, 7-Zip
- ❑ Teknik ini digunakan jika dibutuhkan data setelah dikompresi harus dapat diekstrak/dekompress lagi tepat sama. Contoh pada data teks, data program/biner, beberapa image seperti GIF dan PNG
- ❑ Kadangkala ada data-data yang setelah dikompresi dengan teknik ini ukurannya menjadi lebih besar atau sama



# Kriteria Algoritma dan Aplikasi Kompresi Data

- ❑ Kualitas data hasil enkoding: ukuran lebih kecil, data tidak rusak untuk kompresi lossy.
- ❑ Kecepatan, ratio, dan efisiensi proses kompresi dan dekompresi
- ❑ Ketepatan proses dekompresi data: data hasil dekompresi tetap sama dengan data sebelum dikompres (kompresi loseless)



# Klasifikasi Teknik Kompresi

## Entropy Encoding

- Bersifat loseless
- Tekniknya tidak berdasarkan media dengan spesifikasi dan karakteristik tertentu namun berdasarkan urutan data.
- Statistical encoding, tidak memperhatikan semantik data.

Contoh: Run-length coding, Huffman coding, Arithmetic coding



# Klasifikasi Teknik Kompresi

## Source Coding

- Bersifat lossy
- Berkaitan dengan data semantik (arti data) dan media.

Contoh: Prediction (DPCM, DM), Transformation (FFT, DCT),  
Layered Coding (Bit position, subsampling, sub-band coding),  
Vector quantization



# Klasifikasi Teknik Kompresi

## Hybrid Coding

- Gabungan antara lossy + loseless

Contoh: JPEG, MPEG, H.261, DVI



# Contoh-contoh Teknik Kompresi Teks

## Run-Length-Encoding (RLE)

Kompresi data teks dilakukan jika ada beberapa huruf yang sama yang ditampilkan berturut-turut:

Mis: Data: ABCCCCCCCCDEFGGGG = 17 karakter

RLE tipe 1 (min. 4 huruf sama) : ABC!8DEFG!4 = 11 karakter



# Contoh-contoh Teknik Kompresi Teks

Best case: untuk RLE tipe 2 adalah ketika terdapat 127 karakter yang sama sehingga akan dikompres menjadi 2 byte saja.

Worst case: untuk RLE tipe 2 adalah ketika terdapat 127 karakter yang berbeda semua, maka akan terdapat 1 byte tambahan sebagai tanda jumlah karakter yang tidak sama tersebut.

Cat: Menggunakan teknik loseless



# Contoh-contoh Teknik Kompresi Teks

## Static Huffman Coding

Frekuensi karakter dari string yang akan dikompres dianalisa terlebih dahulu. Selanjutnya dibuat pohon huffman yang merupakan pohon biner dengan **root awal** yang diberi nilai 0 (sebelah kiri) atau 1 (sebelah kanan), sedangkan selanjutnya untuk dahan **kiri** selalu diberi nilai 1(kiri) - 0(kanan) dan di dahan **kanan** diberi nilai 0(kiri) – 1(kanan)

A bottom-up approach = frekuensi terkecil dikerjakan terlebih dahulu dan diletakkan ke dalam leaf(daun).

Kemudian leaf-leaf akan dikombinasikan dan dijumlahkan probabilitasnya menjadi root diatasnya.

# Contoh-contoh Teknik Kompresi Teks

Mis: MAMA SAYA

$$A = 4 \rightarrow 4/8 = 0.5$$

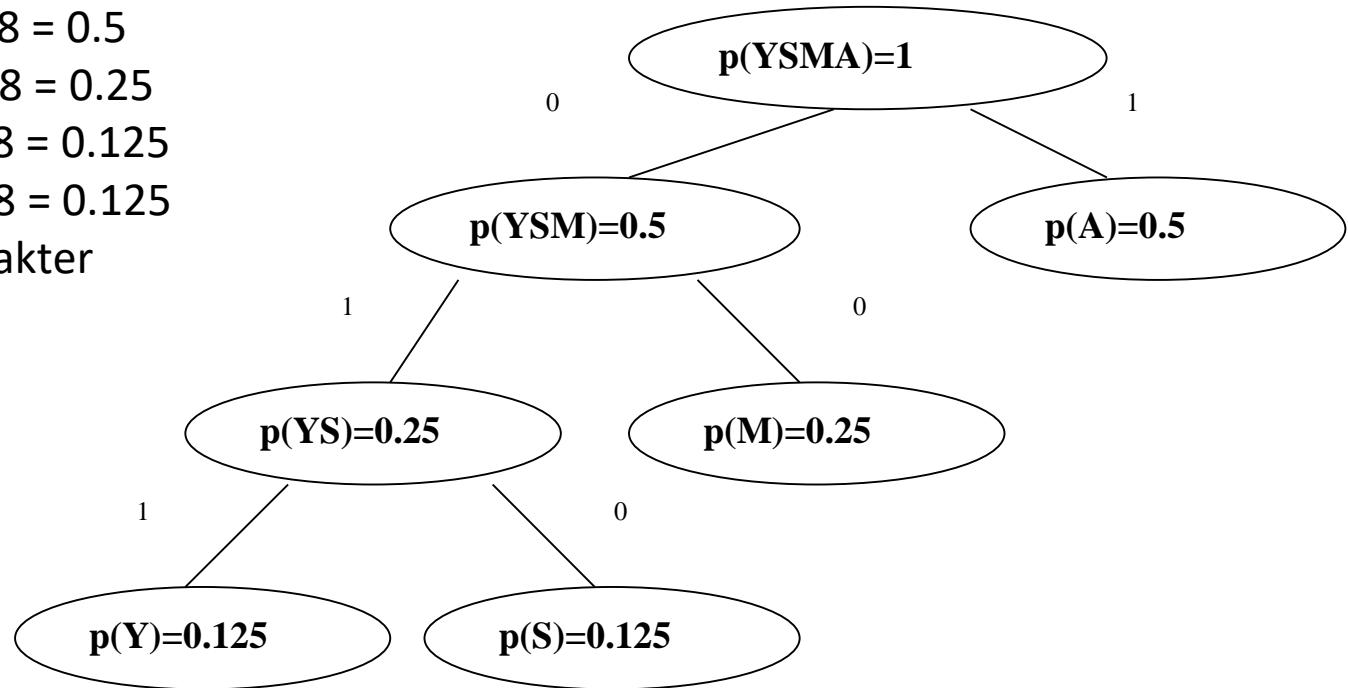
$$M = 2 \rightarrow 2/8 = 0.25$$

$$S = 1 \rightarrow 1/8 = 0.125$$

$$Y = 1 \rightarrow 1/8 = 0.125$$

Total = 8 karakter

## Huffman Tree



Sehingga  $w(A) = 1$ ,  $w(M) = 00$ ,  $w(S) = 010$ , dan  $w(Y) = 011$



# Contoh-contoh Teknik Kompresi Teks

## Shannon-Fano Algorithm

Dikembangkan oleh Shannon (Bell Labs) dan Robert Fano (MIT)

Contoh :

H E L L O



# Contoh-contoh Teknik Kompresi Teks

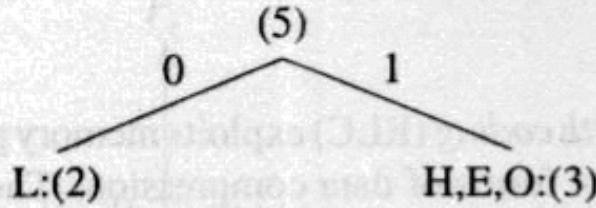
## Algoritma :

Urutkan simbol berdasarkan frekuensi kemunculannya

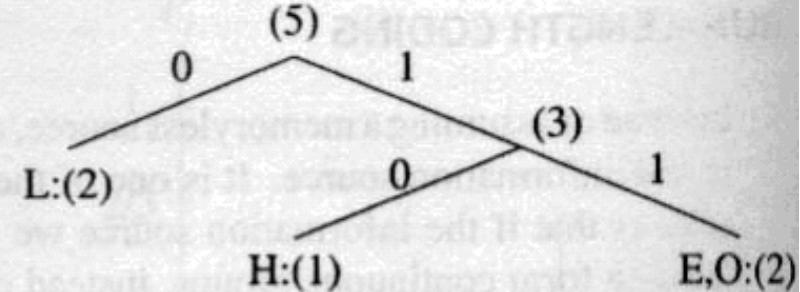
Bagi simbol menjadi 2 bagian secara rekursif, dengan jumlah yang kira-kira sama pada kedua bagian, sampai tiap bagian hanya terdiri dari 1 simbol.

Cara yang paling tepat untuk mengimplementasikan adalah dengan membuat **binary tree**.

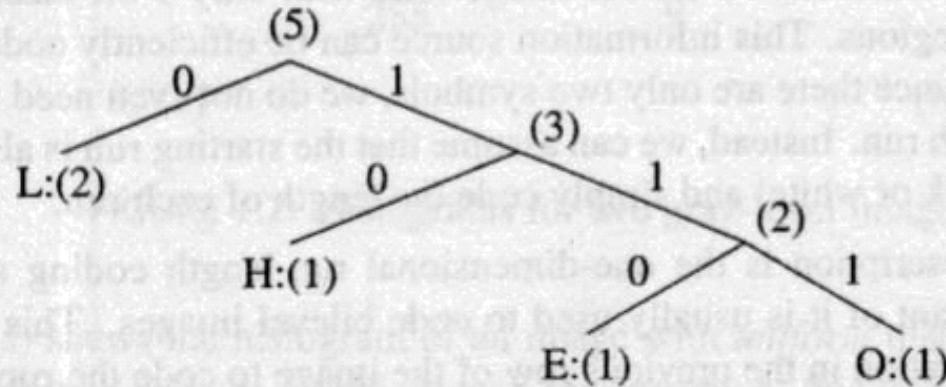
# Contoh-contoh Teknik Kompresi Teks



(a)



(b)



(c)



# Adaptive Huffman Coding

Metode SHC mengharuskan kita mengetahui terlebih dahulu frekuensi masing-masing karakter sebelum dilakukan proses pengkodean. Metode AHC merupakan pengembangan dari SHC dimana proses penghitungan frekuensi karakter dan pembuatan pohon Huffman dibuat secara dinamis pada saat membaca data.

Algoritma Huffman tepat bila dipergunakan pada informasi yang bersifat statis. Sedangkan untuk multimedia application, dimana data yang akan datang belum dapat dipastikan kedatangannya (audio dan video streaming), algoritma Adaptive Huffman dapat dipergunakan



# Adaptive Huffman Coding

- ❑ Metode SHC maupun AHC merupakan kompresi yang bersifat loseless.
- ❑ Dibuat oleh David A. Huffman dari MIT tahun 1952
- ❑ Huffman banyak dijadikan “back-end” pada algoritma lain, seperti Arithmetic Coding, aplikasi PKZIP, JPEG, dan MP3.



# Aplikasi Kompresi

Algoritma Lempel-Ziv-Welch (LZW) menggunakan teknik adaptif dan berbasiskan “kamus”. Pendahulu LZW adalah LZ77 dan LZ78 yang dikembangkan oleh Jacob Ziv dan Abraham Lempel pada tahun 1977 dan 1978. Terry Welch mengembangkan teknik tersebut pada tahun 1984. LZW banyak dipergunakan pada UNIX, GIF, V.42 untuk modem



# Aplikasi Kompresi

## ZIP File Format

- ❑ Ditemukan oleh Phil Katz untuk program PKZIP kemudian dikembangkan untuk WinZip, WinRAR, 7-Zip.
- ❑ Berekstensi \*.zip dan MIME application/zip
- ❑ Dapat menggabungkan dan mengkompresi beberapa file sekaligus menggunakan bermacam-macam algoritma, namun paling umum menggunakan Katz's Deflate Algorithm.



# Aplikasi Kompresi

Beberapa method Zip:

- Shrinking : merupakan metode variasi dari LZW
- Reducing: merupakan metode yang mengkombinasikan metode *same byte sequence based* dan *probability based encoding*.
- Imploding : menggunakan metode *byte sequence based* dan *Shannon-Fano encoding*.
- Deflate : menggunakan LZW, Bzip2, dan lain-lain

Aplikasi: WinZip oleh Nico-Mak Computing



# Aplikasi Kompresi

## RAR File

- ❑ Ditemukan oleh Eugene Roshal, sehingga RAR merupakan singkatan dari **Roshal ARchive** pada 10 Maret 1972 di Rusia.
- ❑ Berekstensi .rar dan MIME application/x-rar-compressed
- ❑ Proses kompresi lebih lambat dari ZIP tapi ukuran file hasil kompresi lebih kecil.

Aplikasi: WinRAR yang mampu menangani RAR dan ZIP, mendukung volume split, enkripsi AES.

# Pertemuan 7

## REVIEW MATERI



QUIZ!



# Pertemuan 9

# KOMPRESI CITRA

- **Enkoder / Compresor** : software (atau hardware) yang mengkodekan data orisinal menjadi data terkompres
- **Dekoder / Decompresor** : software (atau hardware) yang mendekode data terkompres menjadi data orisinal
- **Codec** : software (atau hardware) yang mengkodekan dan mendekodekan data
- **Algoritma** : teknik yang digunakan dalam proses pengkodean/kompresi (Huffman, LZW- Lempel, Ziv, Welch)

**Contoh software kompresi:** winzip, winrar, 7zip, IZArc, dll



# Definisi/ Pengertian

**Kompresi Citra** adalah aplikasi **kompresi** data yang dilakukan terhadap **citra** digital dengan tujuan untuk mengurangi redundansi dari data-data yang terdapat dalam **citra** sehingga dapat disimpan atau ditransmisikan secara efisien



# Teknik kompresi citra

## Lossy Compression:

Ukuran file citra menjadi lebih kecil dengan menghilangkan beberapa informasi dalam citra asli.

Teknik ini mengubah detail dan warna pada file citra menjadi lebih sederhana tanpa terlihat perbedaan yang mencolok dalam pandangan manusia, sehingga ukurannya menjadi lebih kecil.

Biasanya digunakan pada citra foto atau image lain yang tidak terlalu memerlukan detail citra, dimana kehilangan bit rate foto tidak berpengaruh pada citra.



# Teknik kompresi citra

Beberapa teknik lossy:

**Color reduction:** untuk warna-warna tertentu yang mayoritas dimana informasi warna disimpan dalam color palette.

**Chroma subsampling:** teknik yang memanfaatkan fakta bahwa mata manusia merasa brightness (luminance) lebih berpengaruh daripada warna (chrominance) itu sendiri, maka dilakukan pengurangan resolusi warna dengan disampling ulang. Biasanya digunakan pada sinyal YUV.

**Transform coding:** menggunakan Fourier Transform seperti DCT.

**Fractal Compression:** adalah suatu metode lossy untuk mengkompresi citra dengan menggunakan kurva fractal. Sangat cocok untuk citra natural seperti pepohonan, pakis, pegunungan, dan awan.

Fractal Compression bersandar pada fakta bahwa dalam sebuah image, terdapat bagian-bagian image yang menyerupai bagian-bagian image yang lain.

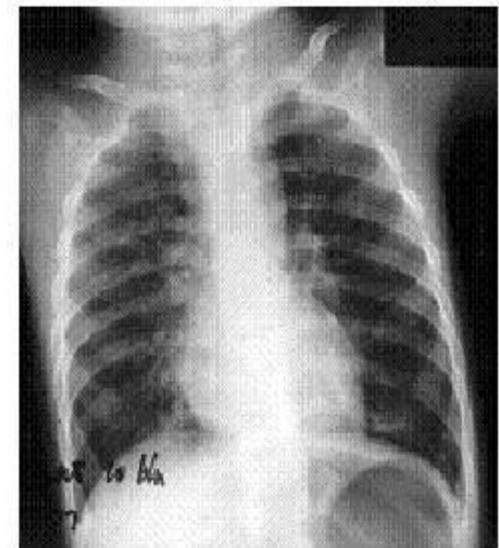
Proses kompresi Fractal lebih lambat daripada JPEG sedangkan proses dekompresinya sama.

# Teknik kompresi citra

## Loseless Compression:

Teknik kompresi citra dimana tidak ada satupun informasi citra yang dihilangkan.  
Biasa digunakan pada citra medis.

Metode loseless: Run Length Encoding, Entropy Encoding (Huffman, Aritmatik), dan Adaptive Dictionary Based (LZW)



Contoh Citra Medik



# Hal Penting dalam kompresi citra

- Scalability/Progressive Coding/Embedded Bitstream
  - ✓ Adalah kualitas dari hasil proses pengkompresian citra karena manipulasi bitstream tanpa adanya dekompresi atau rekompresi.
  - ✓ Biasanya dikenal pada lossless codec.
  - ✓ Contohnya pada saat preview image sementara image tersebut didownload. Semakin baik scalability, makin bagus preview image.



# Hal Penting dalam kompresi citra

Tipe scalability:

**Quality progressive:** dimana image dikompres secara perlahan-lahan dengan penurunan kualitasnya

**Resolution progressive:** dimana image dikompresi dengan mengenkode resolusi image yang lebih rendah terlebih dahulu baru kemudian ke resolusi yang lebih tinggi.

**Component progressive:** dimana image dikompresi berdasarkan komponennya, pertama mengenkode komponen gray baru kemudian komponen warnanya.

# Hal Penting dalam kompresi citra

- **Region of Interest Coding:**

daerah-daerah tertentu dienkode dengan kualitas yang lebih tinggi daripada yang lain.

- **Meta Information:**

image yang dikompres juga dapat memiliki meta information seperti statistik warna, tekstur, small preview image, dan author atau copyright information



# Pengukuran Error Kompresi

Dalam kompresi image terdapat suatu standar pengukuran error (galat) kompresi:

**MSE (Mean Square Error)**, yaitu sigma dari jumlah error antara citra hasil kompresi dan citra asli.

**Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)**, yaitu untuk menghitung peak error.

Nilai MSE yang rendah akan lebih baik, sedangkan nilai PSNR yang tinggi akan lebih baik.



# Algoritma Kompresi / Dekompresi Citra

Algoritma umum untuk kompresi image adalah:

- Menentukan bitrate dan toleransi distorsi image dari inputan user.
- Pembagian data image ke dalam bagian-bagian tertentu sesuai dengan tingkat kepentingan yang ada (**classifying**).
- Menggunakan salah satu teknik: DWT (Discrete Wavelet Transform) yang akan mencari frekuensi nilai pixel masing-masing, menggabungkannya menjadi satu dan mengelompokkannya

<b>LL</b>	<b>HL</b>
<b>LH</b>	<b>HH</b>

(a) Single Level Decomposition

<b>LL</b>	<b>HL</b>	<b>HL</b>
<b>LH</b>	<b>HH</b>	
<b>LH</b>	<b>HH</b>	<b>HL</b>

(b) Two Level Decomposition

<b>LL</b>	<b>HL</b>	<b>HL</b>
<b>LH</b>	<b>HH</b>	
<b>LH</b>	<b>HH</b>	<b>HL</b>

(c) Three Level Decomposition

Dimana

- LL : Low Low Frequency (most importance)
- HL : High Low Frequency (lesser importance)
- LH : Low High Frequency (more lesser importance)
- HH : High High Frequency (most less importance)



# Algoritma Kompresi / Dekompresi Citra

Pembagian bit-bit di dalam masing-masing bagian yang ada (**bit allocation**).

Lakukan kuantisasi (**quantization**).

Kuantisasi Scalar : data-data dikuantisasi sendiri-sendiri

Kuantisasi Vector : data-data dikuantisasi sebagai suatu himpunan nilai-nilai vektor yang diperlakukan sebagai suatu kesatuan.

Lakukan pengenkodingan untuk masing-masing bagian yang sudah dikuantisasi tadi dengan menggunakan teknik entropy coding (huffman dan aritmatik) dan menuliskannya ke dalam file hasil.

# Algoritma Kompresi / Dekompresi Citra

Sedangkan algoritma umum dekompresi image adalah:

1. Baca data hasil kompresi menggunakan entropy dekoder.
2. Dekuantisasi data.
3. Rebuild image.



# Teknik Kompresi GIF

GIF (Graphic Interchange Format) dibuat oleh Compuserve pada tahun 1987 untuk menyimpan berbagai file bitmap menjadi file lain yang mudah diubah dan ditransmisikan pada jaringan komputer.

GIF merupakan format citra web yang tertua yang mendukung kedalaman warna sampai 8 bit (256 warna), menggunakan 4 langkah interlacing, mendukung transparency, dan mampu menyimpan banyak image dalam 1 file.



# Teknik Kompresi GIF

Kompresi GIF menggunakan teknik LZW: gambar GIF yang berpola horizontal dan memiliki perubahan warna yang sedikit, serta tidak bernoise akan menghasilkan hasil kompresan yang baik.

LZW kurang baik digunakan dalam bilevel (hitam-putih) dan true color

Format file GIF:



# Teknik Kompresi GIF

Animated GIF: tidak ada standar bagaimana harus ditampilkan sehingga umumnya image viewer hanya akan menampilkan image pertama dari file GIF.

Animated GIF memiliki informasi berapa kali harus diloop. Tidak semua bagian dalam animated GIF ditampilkan kembali, hanya bagian yang berubah saja yang ditampilkan kembali.



# Teknik Kompresi PNG

PNG (Portable Network Graphics) digunakan di Internet dan merupakan format terbaru setelah GIF, bahkan menggantikan GIF untuk Internet image karena GIF terkena patent LZW yang dilakukan oleh Unisys.

Menggunakan teknik lossless dan mendukung:

Kedalaman warna 48 bit

Tingkat ketelitian sampling: 1,2,4,8, dan 16 bit

Memiliki alpha channel untuk mengontrol transparency

Teknik pencocokan warna yang lebih canggih dan akurat



# Teknik Kompresi JPG

JPEG (Joint Photographic Experts Group) menggunakan teknik kompresi lossy sehingga sulit untuk proses pengeditan.

JPEG cocok untuk citra pemandangan (natural generated image), tidak cocok untuk citra yang mengandung banyak garis, ketajaman warna, dan computer generated image

# JPEG 2000

- Adalah pengembangan kompresi JPEG.
- Didesain untuk internet, scanning, foto digital, remote sensing, medical imaging, perpustakaan digital dan ecommerce



# JPEG 2000

Kelebihan:

- Dapat digunakan pada bit-rate rendah sehingga dapat digunakan untuk network image dan remote sensing
- Menggunakan Lossy dan lossless tergantung kebutuhan bandwidth. Lossless digunakan untuk medical image
- Transmisi progresif dan akurasi & resolusi pixel tinggi
- Menggunakan Region of Interest (ROI)
- Robustness to bit error yang digunakan untuk komunikasi jaringan dan wireless



# JPEG 2000

Kelebihan:

- Open architecture: single compression/decompression
- Mendukung protective image security: watermarking, labeling, stamping, dan encryption
- Mendukung image ukuran besar 64k x 64k, size up to 232 - 1
- Mendukung meta data dan baik untuk computergenerated imagery. Dulu JPEG standar baik untuk natural imagery.



# TIFF (Tagged Image File Format)

Dikembangkan oleh Aldus Corporation, tahun 80-an  
Dalam perkembangannya didukung oleh Microsoft  
Mendukung adanya pengalokasian untuk informasi tambahan (tag) → fleksibel  
Tag terpenting : format signifier (tipe kompresi)  
Dapat menyimpan berbagai tipe gambar : 1 bit, grayscale, 8 bit, 24 bit RGB, dll



# EXIF (Exchange Image File)

Format gambar untuk kamera digital

Dikembangkan tahun 1995, versi 2.2 dipublikasikan tahun 2002 oleh Japan Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA)

EXIF yang dikompres menggunakan sistem JPEG

Memungkinkan penambahan tag untuk kualitas cetak yang lebih baik



# EXIF (Exchange Image File)

- Penyimpanan informasi kamera dan kondisi pengambilan gambar (flash, exposure, light source, white balance, type of scene) → dipergunakan printer untuk color-correction algorithm
- Menyertakan spesifikasi untuk format file audio yang menyertai gambar
- Mendukung tag untuk informasi yang dipergunakan untuk konversi ke FlashPix (dikembangkan Kodak)



# Windows BMP (Bitmap)

Format file standard untuk Microsoft Windows  
Menggunakan kompresi RLE  
Dapat menyimpan gambar 24 bit



# JPEG (*Joint Photographic Experts Group*)

JPEG adalah metode kompresi yang umum digunakan untuk gambar-gambar fotografi. JPEG merupakan singkatan dari *Joint Photographic Experts Group*, nama dari komite yang menetapkan standar JPEG.

Pada tahun 1994, standar JPEG disahkan sebagai ISO 10918-1. Metode kompresi data yang digunakan umumnya berupa *lossy compression*, yang membuang detail visual tertentu, dimana hilangnya data tersebut tidak bisa dikembalikan. File JPEG memiliki ekstensi .jpg, .jpeg, .jpe, .jfif, dan .jif.

# Codec JPEG

Gambar dalam format JPEG umumnya dikompresi dengan menggunakan JFIF encoding:

1. Representasi warna dalam gambar diubah dari RGB(Red, Green, Blue) ke YCbCr, yaitu satu komponen *brightness*, luma (Y), dan dua komponen warna, chroma ( Cb, Cr ).
2. Resolusi data chroma diturunkan (*downsampling*), biasanya dengan faktor pembagian 2 (biner).
3. Gambar dibagi ke dalam blok-blok 8x8 piksel. Tiap blok akan melalui proses transformasi Discrete Cosine Transform (DCT). DCT menghasilkan spectrum frekuensi spatial dari data Y, Cb, dan Cr.



# Codec JPEG

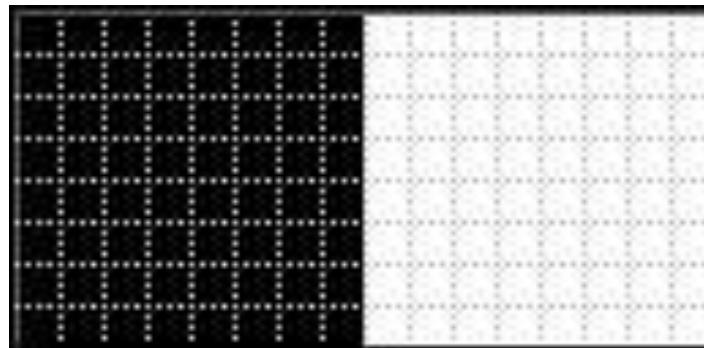
4. Amplitudo dari frekuensi komponen-komponen tersebut dikuantisasi.

Mata manusia lebih sensitif terhadap variasi kecil warna atau *brightness* dalam lingkup area yang luas daripada variasi *brightness* pada frekuensi tinggi. Oleh karena itu, nilai dari komponen yang berfrekuensi tinggi disimpan dalam akurasi yang lebih rendah daripada komponen yang berfrekuensi rendah. Dalam kasus *encoding* dengan *settings* kualitas yang sangat rendah, komponen frekuensi tinggi akan dibuang seluruhnya.

5. Hasil dari setiap blok 8x8 tersebut akan dikompresi lebih lanjut dengan algoritma *loss-less* yang merupakan variasi dari 5. Huffman *encoding*.

# APLIKASI DALAM JPEG

**Sampel Gambar** Sebagai cara menjelaskan pengaplikasian kode Huffman ke dalam encoding ke JPEG, digunakan contoh gambar berikut:



Gambar 16x8 piksel, hitam dan putih. Perhatikan gambar ini adalah kelipatan dari blok JPEG yang dibagi dalam 8x8 piksel (Minimum Coded Unit [MCU]). Gambar ini tidak memiliki metadata dan tidak memakai optimalisasi, sehingga dalam konversinya ke format JPEG tidak menambah kompleksitas algoritmanya.

# APLIKASI DALAM JPEG

File JPEG mengandung maksimal 4 tabel Huffman dengan kode dengan panjang bervariasi dari 1 hingga 16 bit dan nilai kodenya 8 bit. Tabel Huffman yang dipakai dapat berasal dari standar JPEG atau program *image editomya* sendiri yang mendefinisikan dengan DCT. Gambar 16x8 piksel di atas memiliki *hex dump* sebagai berikut:

0270h:	CA	DA	EA	FA	FF	DA	00	0C	03	01	00	02	11	03	11	00
0280h:	3F	00	FC	FF	00	E2	AF	EF	F3	15	7F	FF	D9			



# Pertemuan 10

# KOMPRESI AUDIO

- ❑ Kompresi merupakan proses melakukan *encoding* informasi menggunakan bit yang lebih sedikit dari informasi awal.
- ❑ Prinsip umum dalam proses kompresi adalah mengurangi duplikasi data sehingga memori untuk merepresentasikan menjadi lebih sedikit daripada representasi data digital semula.

Terdapat dua jenis tipe kompresi, yaitu :

- ❑ *lossless* dan *lossy*

- *lossless*, awalnya data akan dipecah menjadi ukuran yang lebih kecil dan pada akhirnya data disatukan kembali.
- *lossy*, ada bit informasi yang dieliminasi setelah dilakukan kompresi. Kompresi tipe ini sering dilakukan untuk kompresi gambar.

Beberapa perbandingan antar *lossy* dan *lossless* :

- Keuntungan dari metode *lossy* atas *lossless* adalah dalam beberapa kasus metode *lossy* dapat menghasilkan file kompresi yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *lossless* yang ada, ketika masih memenuhi persyaratan aplikasi.

Metode lossy sering digunakan untuk mengkompresi suara, gambar dan video. karena data tersebut dimaksudkan kepada human interpretation dimana pikiran dapat dengan mudah “mengisi bagian-bagian yang kosong” atau melihat kesalahan masa lalu sangat kecil atau inkonsistensi-idealnya lossy adalah kompresi transparan, yg dapat diverifikasi dengan tes ABX.

Sedangkan lossless digunakan untuk mengkompresi data untuk diterima ditujuan dalam kondisi asli seperti dokumen teks.

*Lossy* akan mengalami *generation loss* pada data sedangkan pada *lossless* tidak terjadi karena data yang hasil dekompresi sama dengan data asli.



# Kompresi Audio

**Kompresi audio** adalah salah satu bentuk kompresi data yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran file audio dengan metode

Lossy → format : Vorbis, MP3, MPEG-1;

Lossless → format : FLAC yang digunakan pada audio engineer

Kompresi dilakukan pada saat **pembuatan** file audio dan pada saat **distribusi** file audio tersebut



# Kompresi Audio

Kendala pada kompresi audio:

- Perkembangan sound recording yang cepat dan beranekaragam
- Kebutuhan sample audio berubah dengan cepat
- Losless audio codec tidak memperhatikan masalah dalam kualitas suara, penggunaannya dapat difokuskan pada:
  - ✓ Kecepatan kompresi dan dekompresi
  - ✓ Faktor kompresi
  - ✓ Dukungan hardware dan software



# Kompresi Audio

- ❑ Lossy audio codec penggunaannya difokuskan pada:
  - Kualitas audio yang dihasilkan
  - Faktor kompresi
  - Kecepatan kompresi dan dekompresi
  - Inherent latency of algorithm (penting bagi real-time streaming)
  - Dukungan hardware dan software



# Metode Kompresi Audio

## Metode Transformasi (Transform domain)

Menggunakan algoritma seperti MDCT (Modified Discrete Cosine Transform) untuk mengkonversikan gelombang bunyi ke dalam sinyal digital agar tetap dapat didengar oleh manusia (20 Hz s/d 20kHz) , yaitu menjadi frekuensi 2 s/d 4kHz dan 96 dB.



# Metode Kompresi Audio

## Metode Waktu (Time domain)

Menggunakan LPC (Linier Predictive Coding) yaitu digunakan untuk speech (pidato), dimana LPC akan menyesuaikan sinyal data pada suara manusia, kemudian mengirimkannya ke pendengar. Jadi seperti layaknya komputer yang berbicara dengan bahasa manusia dengan kecepatan 2,4 kbps



# MPEG(Moving Picture Expert Group)

MPEG-1 menggunakan bandwidth 1,5 Mbits/sec untuk audio dan video, dimana 1,2 Mbits/sec digunakan untuk video sedangkan 0,3 Mbits/sec digunakan untuk audio. Nilai 0,3 Mbits/sec ini lebih kecil dibandingkan dengan bandwidth yang dibutuhkan oleh CD Audio yang tidak terkompres sebesar  $44100 \text{ samples/sec} \times 16 \text{ bits/sample} * 2 \text{ channel} > 1,4 \text{ Mbits/sec}$  yang hanya terdiri dari suara saja.

# MPEG(Moving Picture Expert Group)

Untuk ratio kompresi 6:1 untuk 16 bit stereo dengan frekuensi 48kHz dan bitrate 256 kbps CBR akan menghasilkan ukuran file terkompresi kira-kira 12.763 KB, sedangkan ukuran file tidak terkompresinya adalah 75.576 KB

MPEG-1 audio mendukung frekuensi dari 8kHz, 11kHz, 12kHz, 16kHz, 22kHz, 24 kHz, 32 kHz, 44kHz, dan 48 kHz. Juga mampu bekerja pada mode mono (single audio channel), dual audio channel, stereo, dan joint-stereo



## Algoritma MPEG Audio

Menggunakan filter untuk membagi sinyal audio: misalnya pada 48 kHz, suara dibagi menjadi 32 subband frekuensi. Memberikan pembatas pada masing-masing frekuensi yang telah dibagi-bagi, jika tidak akan terjadi intermodulasi (tabrakan frekuensi)



# Algoritma MPEG Audio

Jika sinyal suara terlalu rendah, maka tidak dilakukan encode pada sinyal suara tersebut

Diberikan bit parity yang digunakan untuk mengecek apakah data tersebut rusak atau tidak (yang mungkin disebabkan oleh gangguan / noise), apabila rusak, maka bit tersebut akan digantikan bit yang jenisnya sama dengan bit terdekatnya.

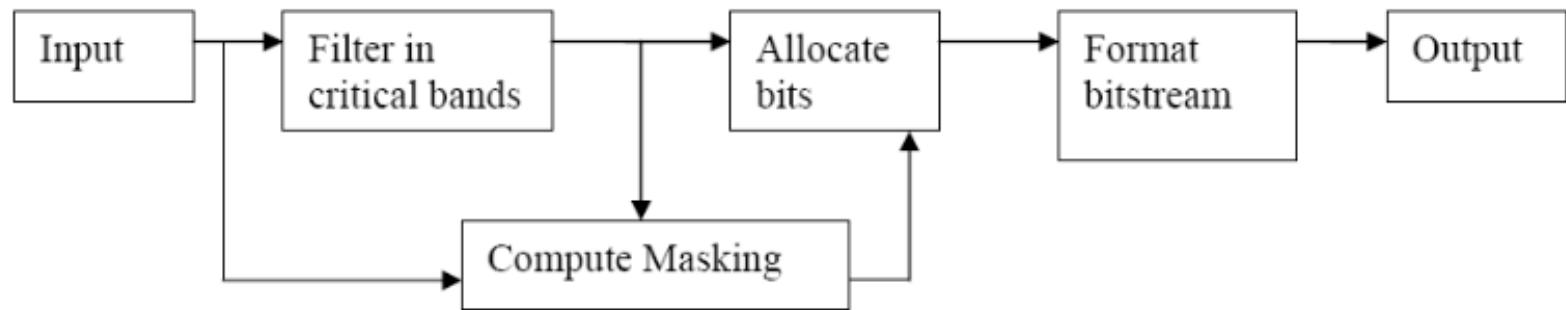


# Kompresi Audio MP3

Asal-usul MP3 dimulai dari penelitian IIS-FHG (Institut Integrierte Schaltungen-Fraunhofer Gesellschaft), sebuah lembaga penelitian terapan di Munich, Jerman dalam penelitian coding audio perceptual.

Penelitian tersebut menghasilkan suatu algoritma yang menjadi standard sebagai ISO-MPEG Audio Layer-3 (MP3)

# Diagram Alur Kompresi



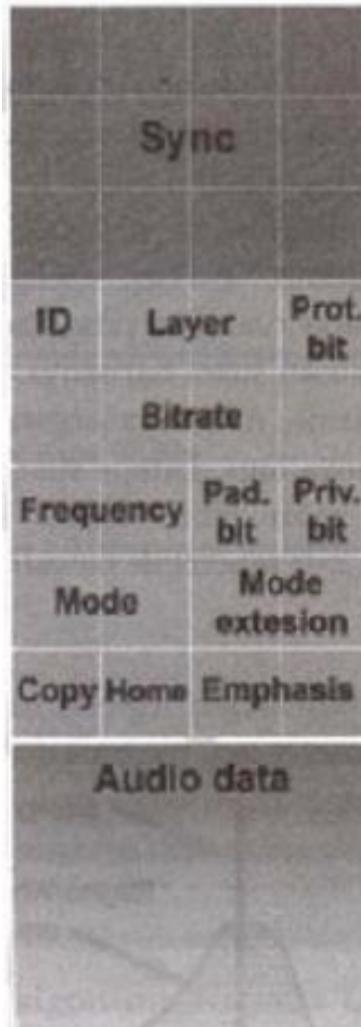
# Kompresi Audio MP3

sound quality	bandwidth	mode	bitrate	reduction ratio
telephone sound	2.5 kHz	mono	8 kbps	96 : 1
better than shortwave	4.5 kHz	mono	16 kbps	48 : 1
better than AM radio	7.5 kHz	mono	32 kbps	24 : 1
similar to FM radio	11 kHz	stereo	56..54 kbps	26..24 : 1
near CD	15 kHz	stereo	96 kbps	16 : 1
CD	>15kHz	stereo	112..128 kbps	14..12 : 1

Tabel kemampuan kompresi MPEG Layer 3 dengan kualitas suara yang dihasilkan

## Format Header MP3

- File MP3 terdiri atas 2 bagian data:
  - Header : berfungsi sebagai tanda pengenal bagi file MP3 agar dapat dibaca oleh MP3 player yang berukuran 4 byte  
Beberapa karakteristik yang dibaca komputer adalah bit ID, bit layer, bit sampling frequency dan bit mode.
  - Data audio : berisi data file mp3.



Frame MP3

Bit value	Layer
00	not defined
01	layer 3
10	layer 2
11	layer 1

Isi bit layer

mode value	mode
00	stereo
01	joint stereo
10	dual channel
11	mono

Isi bit mode

frequency value	MPEG-1	MPEG-2
00	44100 Hz	22050 Hz
01	48000 Hz	24000 Hz
10	32000 Hz	16000 Hz
11		

Isi bit frequency sampling

Beberapa karakteristik dari MP3 memanfaatkan kelemahan pendengaran manusia.

## Model psikoakustik

Model psikoakustik adalah model yang menggambarkan karakteristik pendengaran manusia.

Salah satu karakteristik pendengaran manusia adalah memiliki batas frekuensi 20 Hz s/d 20 kHz, dimana suara yang memiliki frekuensi yang berada di bawah ambang batas ini tidak dapat didengar oleh manusia, sehingga suara seperti itu tidak perlu dikodekan.



# Teknik Kompresi MP3

## Auditory masking

Manusia tidak mampu mendengarkan suara pada frekuensi tertentu dengan amplitudo tertentu jika pada frekuensi di dekatnya terdapat suara dengan amplitudo yang jauh lebih tinggi.

## Critical band

Critical band merupakan daerah frekuensi tertentu dimana pendengaran manusia lebih peka pada frekuensi-frekuensi rendah, sehingga alokasi bit dan alokasi sub-band pada filter critical band lebih banyak dibandingkan frekuensi lebih tinggi.



# Teknik Kompresi MP3

## Joint stereo

Terkadang dual channel stereo mengirimkan informasi yang sama. Dengan menggunakan joint stereo, informasi yang sama ini cukup ditempatkan dalam salah satu channel saja dan ditambah dengan informasi tertentu. Dengan teknik ini bitrate dapat diperkecil.



## Encoder / Decoder MP3

Ukuran file terkompresi harus sekecil mungkin

Kualitas suara file yang telah terkompresi haruslah sedekat mungkin dengan file asli yang belum dikompresi

Tingkat kesulitan rendah, sehingga dapat direalisasikan dengan aplikasi yang mudah dibuat dan perangkat keras yang 'sederhana' dengan konsumsi daya yang rendah



# Pertemuan 11

# Kompresi Video

# Definisi

VIDEO adalah teknologi untuk menangkap, merekam, memproses, mentransmisikan, dan menata ulang gambar bergerak ". Biasanya menggunakan film seluloid, sinyal elektronik, atau media digital.

KOMPRESI adalah sebuah konversi data ke sebuah format yang lebih kecil, biasanya dilakukan sehingga data dapat disimpan atau disalurkan ke media lainnya agar lebih efisien.

**KOMPRESI VIDEO** adalah salah satu bentuk kompresi data yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran dari sebuah file video.

Video kompresi mengacu untuk mengurangi jumlah data yang digunakan untuk mewakili video digital gambar, dan merupakan kombinasi dari ruang kompresi gambar dan temporal kompresi gerak.

Terdapat dua jenis teknik kompresi audio maupun video, yaitu: ***Loosy compression*** dan ***Loseless compression***



# Kompresi Video

Video memiliki 3 dimensi:

- 2 dimensi spatial (horizontal dan vertikal),
- 1 dimensi waktu.

Di dalam video terdapat 3 hal yang dapat dikompresi yaitu frame (still image), pergerakan frame dan audionya.

Kebanyakan lossy compression

Data video memiliki:

- redundancy spatial (warna dalam still image)
- redundancy temporal (perubahan antar frame)



# Kompresi Video

Penghilangan **redundancy spatial (spatial / intraframe compression)**

dilakukan dengan mengambil keuntungan dari fakta bahwa mata manusia tidak terlalu dapat membedakan warna dibandingkan dengan brightness, sehingga image dalam video bisa dikompresi (teknik ini sama dengan teknik kompresi lossy **color reduction** pada image)

Penghilangan **redundancy temporal (temporal / interframe compression)** dilakukan dengan mengirimkan dan mengenkode frame yang berubah saja sedangkan data yang sama masih disimpan.



# Teknik Video Coding

## H.261 dan H.263

Merupakan standar video coding yang dibuat oleh CCITT (Consultative Committee for International Telephone and Telegraph) pada tahun 1988-1990

Dirancang untuk video conferencing, aplikasi video telepon menggunakan jaringan telepon ISDN (*Integrated Services Digital Network*)

Kecepatan bitrate antara  $p \times 64$  Kbps. Dimana  $p$  adalah frame rate (antara 1 sampai 30)



# Teknik Video Coding

## MPEG audio-video

- Moving Picture Expert Group dirancang pada tahun 1998 untuk standar audio video transmission
- MPEG-1 bertujuan membuat kualitas VHS pada VCD dengan ukuran  $352 \times 240$  ditambah kualitas audio seperti CD Audio dengan kebutuhan bandwidth hanya 1,5 Mbits/sec
- Komponen penting adalah:
  - Audio
  - Video
  - Sistem pengontrol stream video

## MPEG-2

Merupakan standar pada TV Digital yang dikhkususkan untuk HDTV dan DVD

### Tingkatan pada MPEG

Level Aplikasi	Resolusi Maksimum	Maks frame rate (fps)	Maksimum pixel/sec	Maksimum code Data rate (Mb/s)	Pengguna
Tape kecepatan rendah	352 x 288	30	3 M	4	konsumen
Utama	720 x 576	30	10 M	15	Tv studio
Tinggi 1440 HDTV	1440 x 1152	60	47 M	60	Konsumen
Produksi yang tinggi	1920 x 1152	60	63 M	80	Film

## MPEG-4

- Versi 1 dipublikasikan Oktober 1998 sedangkan versi 2 dipublikasikan Desember 1999
- Untuk komunikasi bitrate yang sangat rendah (4,8 sampai 64 Kb/sec): video dengan bit rate 5 Kb/s s/d 10 Mb/s dan audio dengan bit rate 2 Kb/s s/d 64 Kb/s
- Sangat baik untuk audio/video dalam jaringan (streaming)
- Mendukung digital rights management
- Audio dan video adalah basis dasar dari MPEG-4, di samping itu MPEG-4 dapat mendukung objek 3D, sprites, text dan tipe media lainnya

# Teknik Video Coding

- Player : QuickTime (free QuickTime → play back, QuickTime Pro → author MPEG-4 content, QuickTime Streaming Server → stream .mp4 files, Darwin Streaming Server → stream mp4 files, QuickTime Broadcaster → produce live events, making QuickTime workflow)
- Internet Streaming Media Alliance (ISMA) : Apple, Cisco, IBM, Kasenna, Philips, Sun Microsystems, AOL Time Warner, Dolby Laboratories, Hitachi, HP, Fujitsu, dan 20 perusahaan lainnya → dukungan untuk MPEG-4

# Perbandingan MPEG

## MPEG-1

Approved November 1991

VHS-quality

Enabled Video CD

Enabled CD- ROM

- Medium Bandwidth (up to 1.5Mbits/sec)
- 1.25Mbits/sec video 352 x 240 x 30Hz
- 250Kbits/sec audio (two channels)
- Non-interlaced video



# Perbandingan MPEG

## MPEG-2

Approved November 1994

DVD-quality

Enabled Digital TV set-top boxes

Enabled Digital Versatile Disk (DVD)

- Higher Bandwidth (up to 40Mbits/sec)
- Up to 5 audio channels (i.e. surround sound)
- Wider range of frame sizes (including HDTV)
- Can deal with interlaced video



# Perbandingan MPEG

## MPEG-4

Approved October 1998

Scalable quality

Based on QuickTime File Format

Scalable delivery - from cell phones to satellite television.

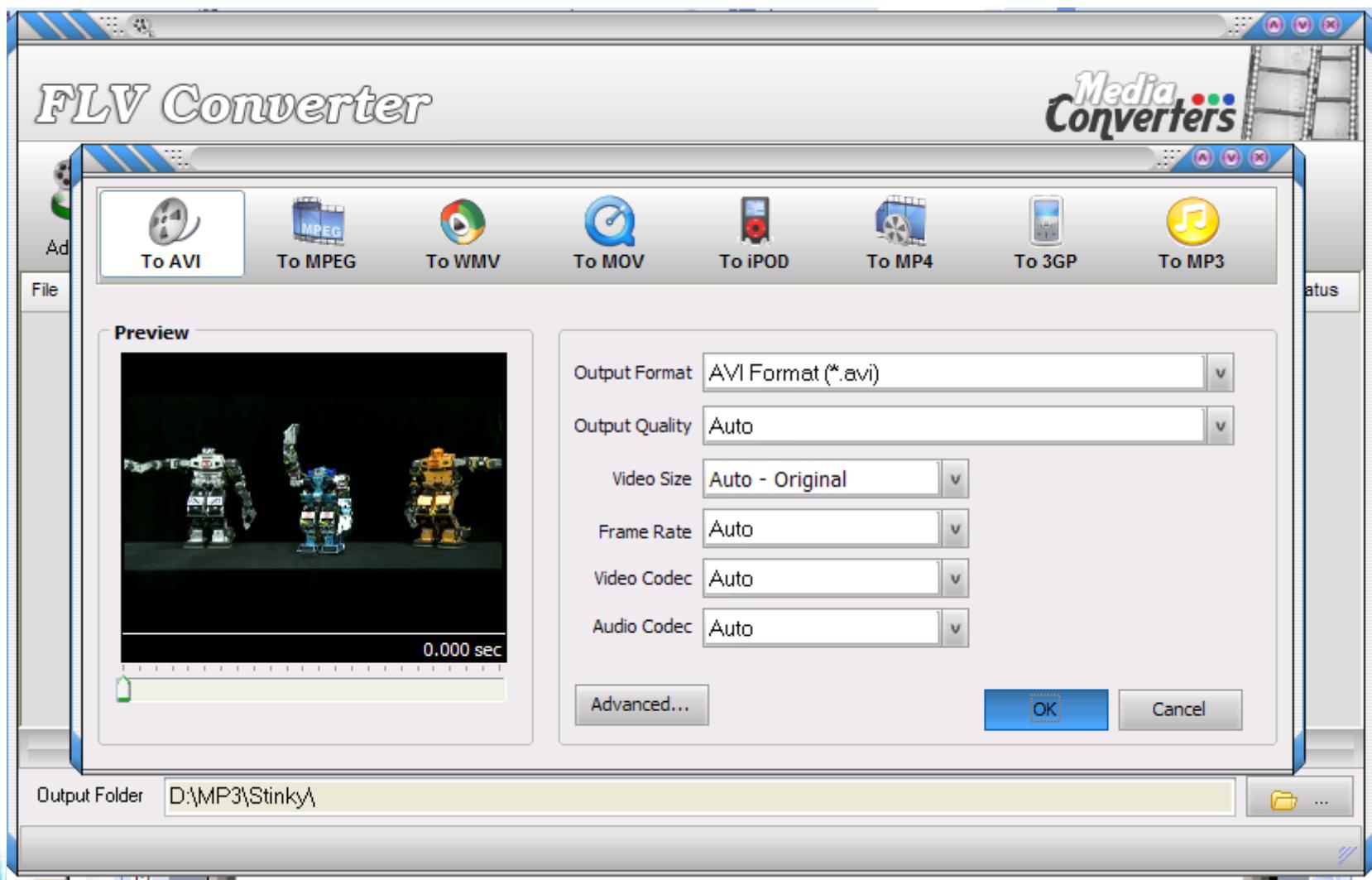
- Very Low Bandwidth (64Kbits/sec)
- 176 x 144 x 10Hz
- Optimized for videophones



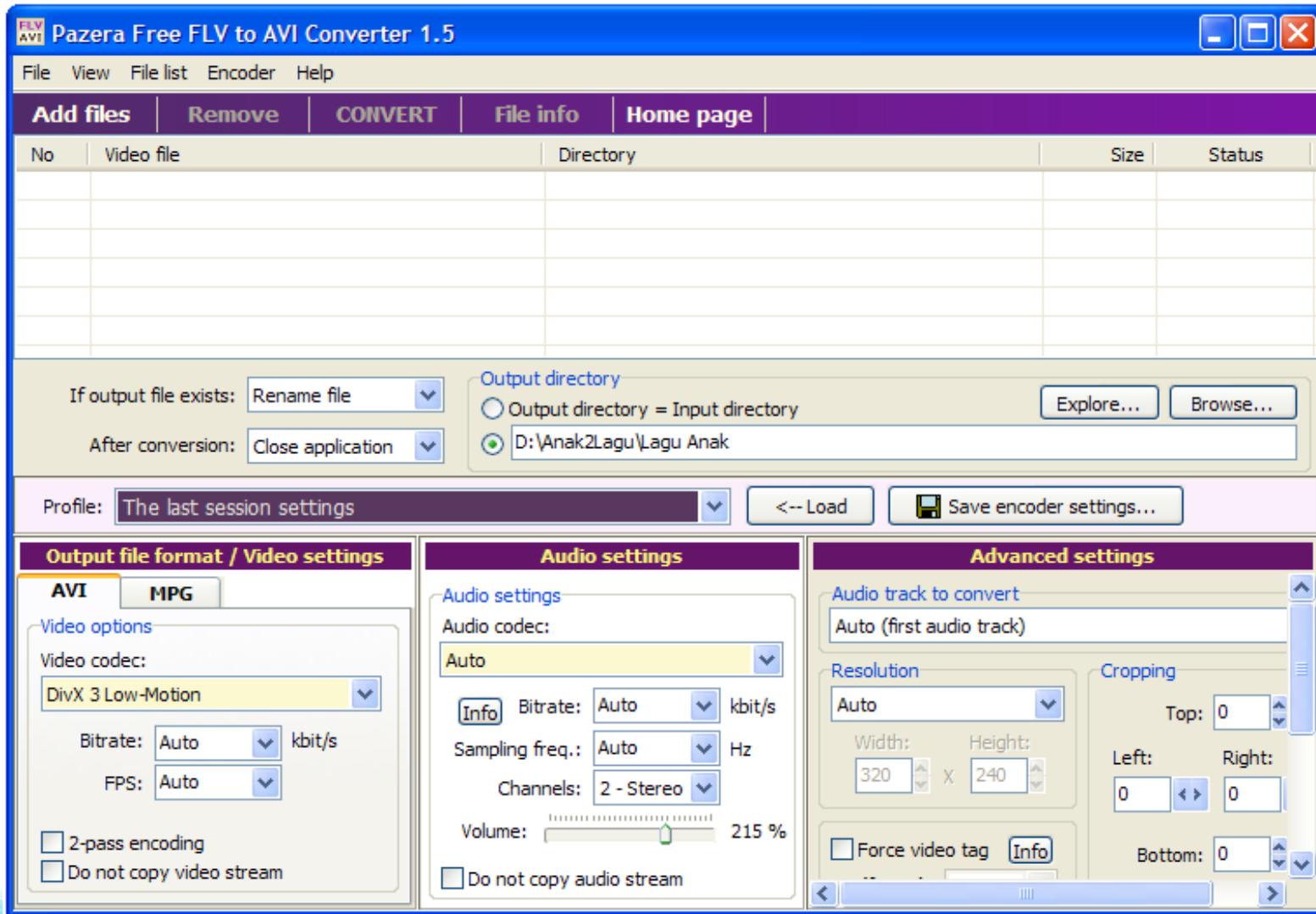
# Teknik Video Coding

- AAC (Advanced Audio Coding)**
- Dasar dari MPEG-4, 3GPP, dan 3GPP2
- Pilihan untuk audio codec internet, wireless, dan digital broadcast
- Mendukung audio encoding dengan kompresi lebih efisien dibandingkan MP3, dan mempunyai kualitas hampir setara CD Audio
- Dikembangkan oleh Dolby, Fraunhofer, AT&T, Sony dan Nokia
- Audio codec : QuickTime, iTunes, iPod

# Contoh Aplikasi Video Converter



# Pazera FLV to AVI Converter



The screenshot shows the Pazera Free FLV to AVI Converter 1.5 application window. The menu bar includes File, View, File list, Encoder, and Help. The toolbar has buttons for Add files, Remove, CONVERT, File info, and Home page. The main area displays a file list table with columns for No, Video file, Directory, Size, and Status. Below the table are settings for output directory (Renaming options, Explore, Browse), conversion completion (Close application, D:\Anak2Lagu\Lagu Anak selected), and profile (The last session settings). The bottom section contains three tabs: Output file format / Video settings (AVI selected, MPG available), Audio settings, and Advanced settings.

**Output file format / Video settings**

**AVI** **MPG**

**Video options**

Video codec: **DivX 3 Low-Motion**

Bitrate: **Auto** kbit/s

FPS: **Auto**

2-pass encoding

Do not copy video stream

**Audio settings**

Audio settings

Audio codec: **Auto**

Bitrate: **Auto** kbit/s

Sampling freq.: **Auto** Hz

Channels: **2 - Stereo**

Volume: **215 %**

Do not copy audio stream

**Advanced settings**

Audio track to convert: **Auto (first audio track)**

Resolution: **Auto**

Width: **320** x Height: **240**

Cropping: Top: **0**, Left: **0**, Right: **0**, Bottom: **0**

Force video tag



# Teknik Video Coding

- Kelebihan:
  - Peningkatan kompresi dengan kualitas lebih baik dan ukuran file lebih kecil
  - Mendukung multichannel audio, mendukung sampai 48 full frequency channel
  - High resolution audio, sampling rate sampai 96 kHz
  - Peningkatan efisiensi proses decoding, pengurangan processing power untuk decoding



# Pertemuan 12

# PROTOKOL MULTIMEDIA & QUALITY OF SERVICE

- **Jitter** : perbedaan waktu antara waktu keberangkatan dan kedatangan
- **Loss** : data yang hilang pada saat pengiriman paket data
- **Delay** : keterlambatan sampainya data ke tujuan
- **Throughput** : jumlah bit atau paket data yang diterima dengan baik oleh receiver



# QoS (Quality of Service)

QoS (Quality of Service) : “the collective effect of service performance which determines the degree of satisfaction of a user of the service”. *International Telecommunication Union (ITU)*



# Protokol Jaringan Sistem Multimedia

Pada sistem multimedia terdistribusi, dibutuhkan protokol jaringan yang mengaturnya

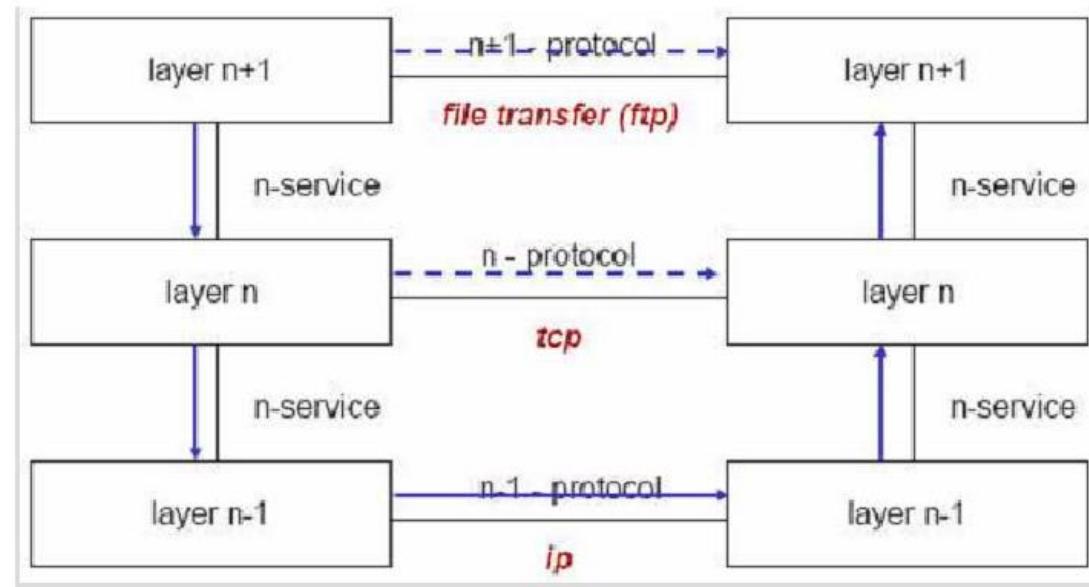
Tipe jaringan komputer :

- a. **Area Network (LAN)** : jaringan kecepatan tinggi pada suatu lingkungan lokal tertentu.
- b. **Metropolitan Area Network (MAN)** : jaringan kecepatan tinggi untuk node yang terdistribusi dalam jarak jauh (biasanya untuk satu kota atau suatu daerah besar)
- c. **Wide Area Network (WAN)** : komunikasi untuk jarak yang sangat jauh. Contoh : Internet
- d. **Wireless Network** : peralatan end-user untuk mengakses jaringan dengan menggunakan transmisi radio pendek atau sedang

# Protokol

Protokol adalah persetujuan tentang bagaimana komunikasi diproses antara 2 node.

Protokol jaringan yang paling umum digunakan sekarang ini adalah protokol jaringan berbasis IP (*Internet Protocol*)



Tiap layer menerapkan suatu protokol tertentu  $P_n$

Data pada tiap layer akan diformat sesuai dengan  $P_n$

Layer N suatu node akan berkomunikasi dengan Layar N pada node lainnya

Antar layer saling berinterkoneksi dengan menggunakan  $n\text{-service}$

Arsitektur Node A dengan Node B harus memiliki arsitektur yang sama



# Perbedaan OSI Network Layer dengan TCP/IP Layer

Open Systems Interconnection (OSI)

Transmission Control Protocol/Internet Protocol

7	Application
6	Presentation
5	Session
4	Transport
3	Network
2	Data Link
1	Physical

**OSI Layer**

**TCP/IP**

Application
Transport
Network
Host-to-Network

# Open System Interconnection Model

Layer	Description	Examples
Application	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sebagai antarmuka dengan user</li> <li>-Memungkinkan akses ke layanan jaringan yang mendukung aplikasi</li> </ul>	HTTP, FTP, SMTP, RTP, RSTP, RCP, CORBA, IIOP, RMI
Presentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Menterjemahkan dari format aplikasi ke format jaringan</li> <li>-Semua format yang berbeda pada lapisan aplikasi akan diubah menjadi format umum yang dapat dimengerti oleh model OSI lainnya</li> <li>-Melakukan enkripsi/dekripsi, kompresi, encoding/ decoding</li> </ul>	SSL (Secure Socket Layer), CORBA data Replication
Session	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mengatur siapa yang dapat mengirim data pada waktu tertentu dan berapa lama waktu yang diberikan</li> <li>-Error detection and recovery</li> <li>-Manage session connections</li> </ul>	Gateway, NetBIOS, RPC

# Open System Interconnection Model

Layer	Description	Examples
Transport	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mengatur flow control antar proses aplikasi pemakai</li><li>- Menyediakan mekanisme error control untuk setiap transmisi paket data</li></ul>	TCP (connection oriented), UDP (connectionless oriented), TCP, dan Gateway
Network	<ul style="list-style-type: none"><li>- Menterjemahkan alamat logika jaringan ke alamat fisiknya (komputer -&gt; MAC)</li><li>- Bertanggung jawab terhadap : pengalamatan, mengatur masalah jaringan seperti packet switching dan data congestion (kemacetan data)</li><li>- Jika router tidak dapat mengirimkan data frame yang lebih besar, maka lapisan jaringan harus dapat memecah frame tersebut menjadi unit yang lebih kecil. Pada sisi penerima, lapisan jaringan menyatukan kembali data</li></ul>	IP, ATM (Asynchronous Transmission Model), Router

# Open System Interconnection Model

Layer	Description	Examples
Data Link	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengubah paket data menjadi bit terbuka 1010101 dan pada sisi penerima mengubah dari bit terbuka ke paket</li> <li>Menangani frame data antara lapisan Network dan lapisan Physical</li> <li>Menerima bit stream dari lapisan fisik dan mengubahnya menjadi frame untuk diteruskan ke lapisan Jaringan</li> <li>Bertanggung jawab untuk pengiriman frame yang bebas error ke komputer lain melalui layer physical (error control)</li> <li>Mendefinisikan metode yang digunakan untuk mengirim dan menerima data pada jaringan (Flow control)</li> </ul>	Bridge, Switch
Physical	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengirimkan bit stream sepanjang media komunikasi fisik</li> <li>Mendefinisikan kabel, kartu antarmuka, dan aspek-aspek fisik</li> <li>Mendefinisikan bagaimana NIC terpasang pada hardware, bagaimana kabel terpasang pada NIC</li> <li>Mendefinisikan teknik untuk mengirimkan bit stream dengan teknik Amplitudo Modulation dan Frequency Modulation (melalui kabel), sinyal (melalui fiber optic), atau gelombang (melalui wireless)</li> </ul>	Repeater, Hub



# Protokol IP (Internet Protocol)

Berdasarkan RFC 791

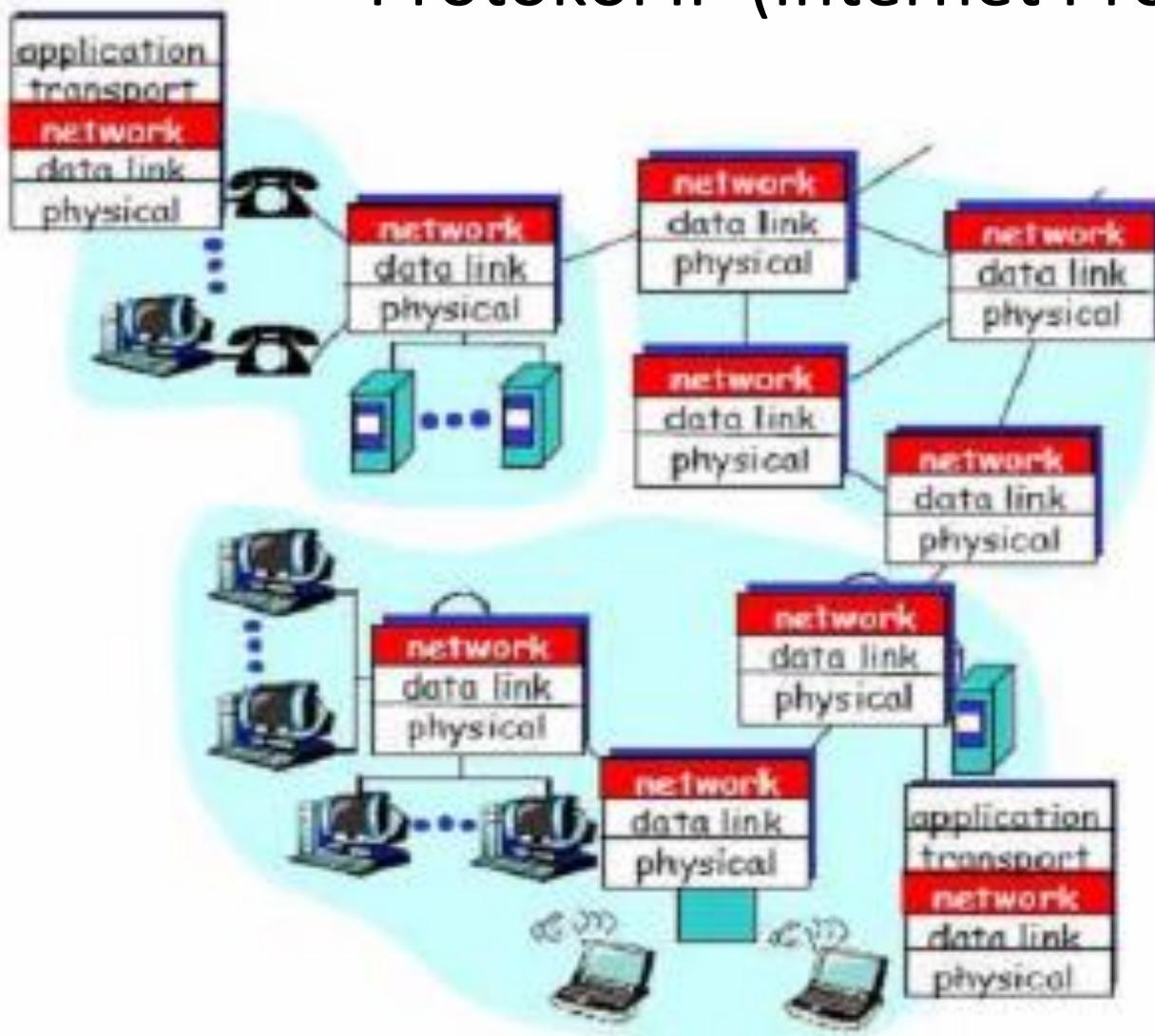
Fungsi penting IP :

Menentukan jalur yang ditempuh antara pengirim dan penerima.

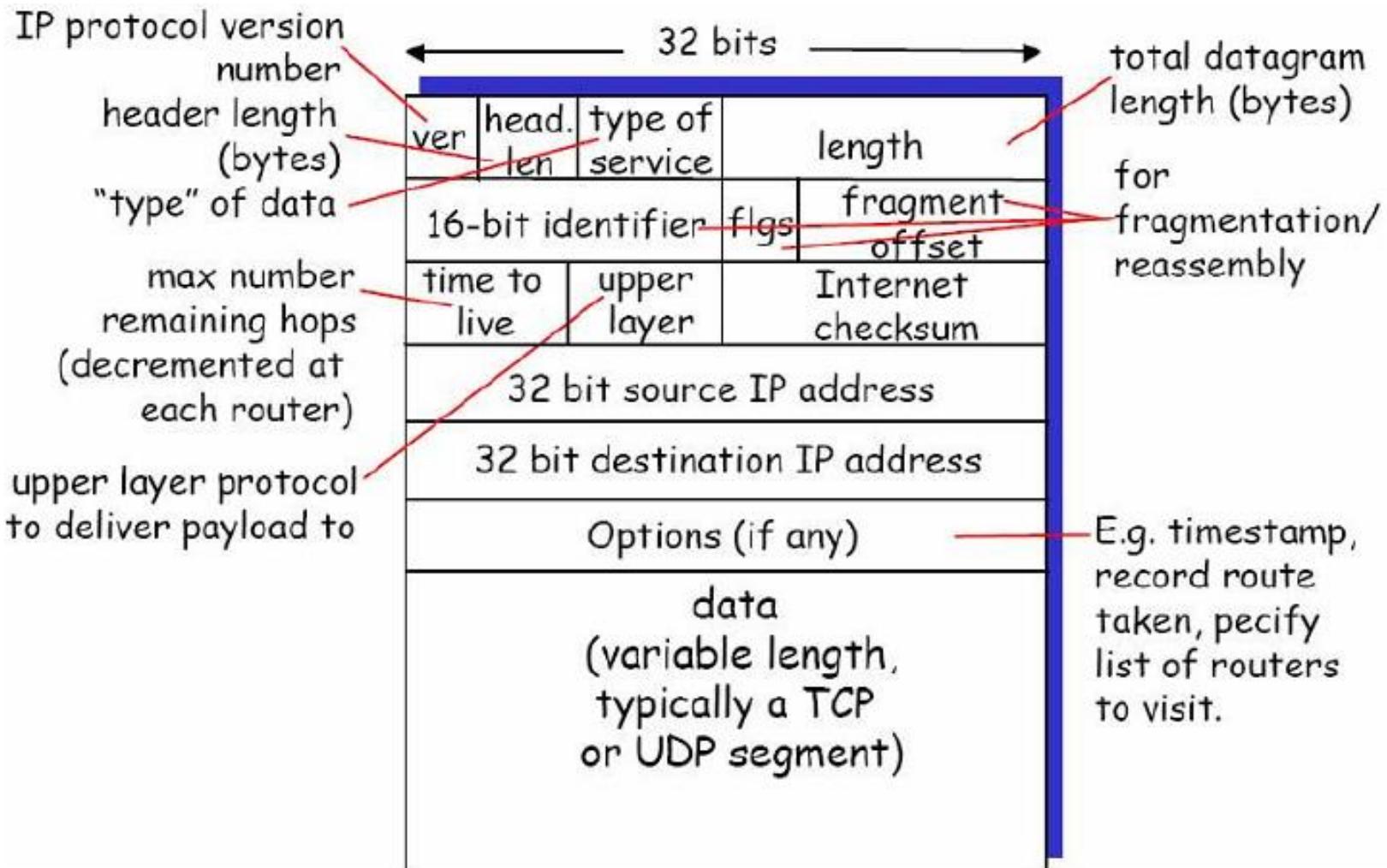
Switching : memindahkan paket dari input router ke output router yang sesuai

Call Setup : beberapa arsitektur jaringan membutuhkan setup koneksi dahulu.

# Protokol IP (Internet Protocol)



# Protokol IP (Internet Protocol)



# Protokol IP (Internet Protocol)

IPv4 (th 1982) menggunakan panjang alamat sebesar 32 bit yang dibagi menjadi 4 komponen, sedangkan IPv6 menggunakan 128 bit  
Pengalamatan IPv4 (th 1994) dibagi menjadi 5 kelas :

	octet 1	octet 2	octet 3	Range of addresses	
Class A:	Network ID 1 to 127	0 to 255	Host ID 0 to 255	0 to 255	1.0.0.0 to 127.255.255.255
Class B:	Network ID 128 to 191	0 to 255	Host ID 0 to 255	0 to 255	128.0.0.0 to 191.255.255.255
Class C:	Network ID 192 to 223	0 to 255	Host ID 0 to 255	1 to 254	192.0.0.0 to 223.255.255.255
Class D (multicast):	Multicast address			224.0.0.0 to 239.255.255.255	
Class E (reserved):	240 to 255	0 to 255	0 to 255	1 to 254	240.0.0.0 to 255.255.255.255



# Protokol IP (Internet Protocol)

## IP versi 6 distandarisasi dengan RFC 2460

Alamat menggunakan : (semicolon) hexadesimal

69dc:8864:ffff:ffff:0:1280:8c0a:ffff

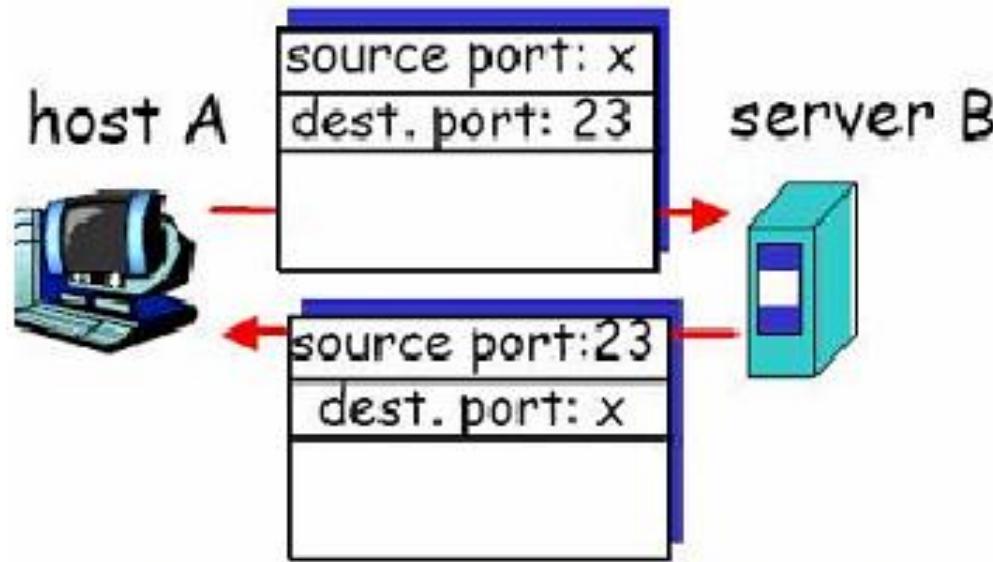
Yang sama jika ditulis secara desimal dengan IPv4

105.220.136.100.255.255.255.0.18.128.140.10.255.255

# Protokol IP (Internet Protocol)

RFC 793

Menyediakan komunikasi logika antara proses aplikasi yang berjalan pada host yang berbeda



port use: simple telnet app



# Protokol IP (Internet Protocol)

Ada dua protokol : TCP dan UDP (User Datagram Protocol)

Protocol UDP : Menyediakan layanan transport unreliable dan connectionless :

- Tidak menjamin urutan pengiriman

- Setiap paket memiliki alamat tujuan

- Duplikasi message sangat dimungkinkan

- Memfasilitasi multicasting (transmisi data pada subset network yang telah disepakati). Multicasting digunakan pada pemrosesan audio video ketika satu sumber (source) dapat berkomunikasi secara simultan dengan banyak penerima (receiver).



# Protokol IP (Internet Protocol)

Protocol TCP : Menyediakan layanan transport connection oriented dan reliable :

Adanya pengecekan error menggunakan mekanisme acknowledgment

Dijaga urutan message

Segmentasi data stream dari lapisan aplikasi

Komunikasi duplex (2 arah)



# Protokol IP (Internet Protocol)

- Tidak cocok untuk protokol multimedia, krn :
  - TCP akan menghentikan pengiriman data jika terjadi kemacetan.
  - Tidak real-time
  - Terjadi timbal balik dari penerima ke pengirim jika pengiriman sukses. Pada multimedia tidak diperlukan error koreksi, TCP retransmission dapat menyebabkan *jitter* (perbedaan waktu antara waktu keberangkatan dan kedatangan).



# Protokol IP (Internet Protocol)

## Protokol HTTP

The most popular protocol

Pada RFC 2616, HTTP didefinisikan sebagai : "*The Hypertext Transfer Protocol (HTTP) is an application-level protocol for distributed, collaborative, hypermedia information systems*"



# Karakteristik Multimedia Data

Difokuskan pada *continuous media* (video dan audio)

Memiliki karakteristik :

Voluminous : Membutuhkan data rate tinggi dan berukuran besar

Real-time and Interactive :

- ❖ Membutuhkan low delay

Membutuhkan sinkronisasi dan interaktif



# Multimedia Dan Internet

MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) digunakan untuk mendeteksi file multimedia di Internet

- a. Text (text/plain, text/html)
- b. Image (image/gif, image/jpeg, image/png)
- c. Video (video/mpeg, video/quicktime)
- d. Audio (audio/basic, audio/wav)
- e. Application (application/msword, application/octet-stream)

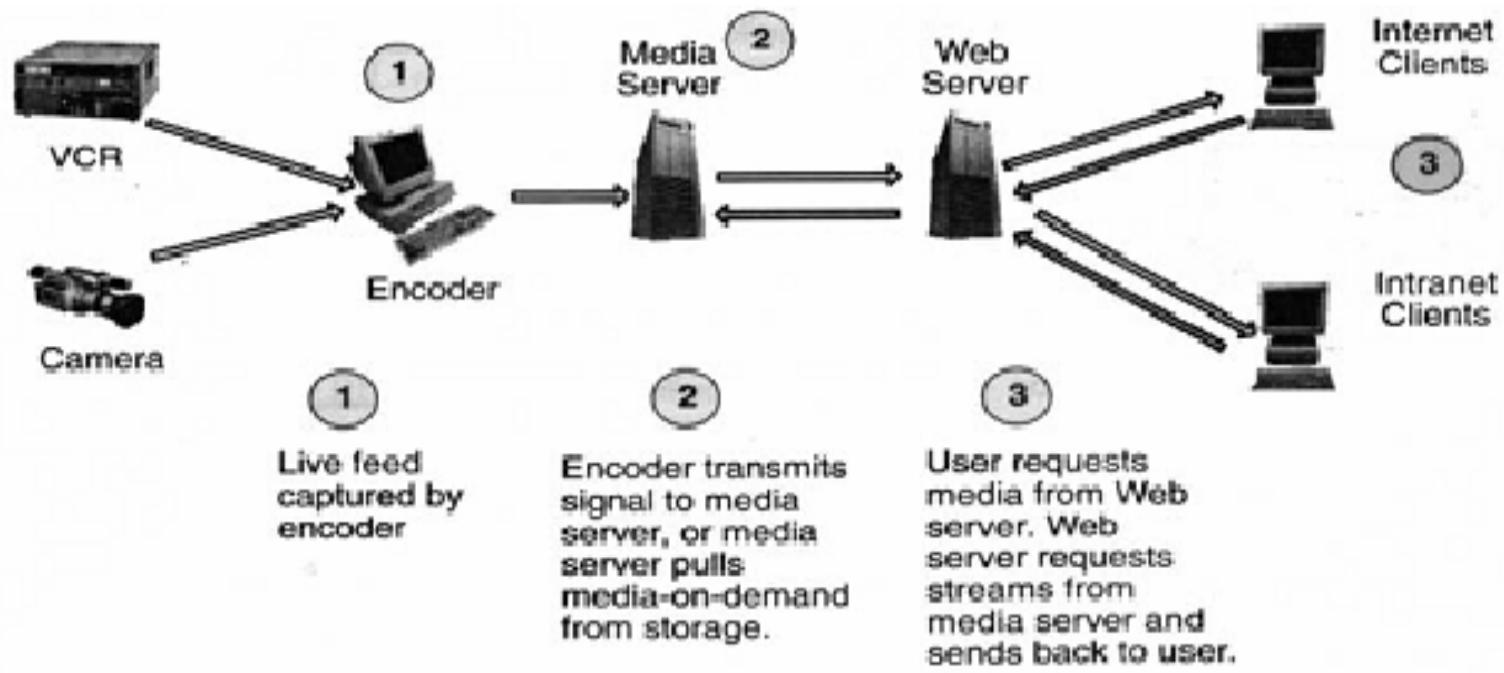


# Multimedia Dan Internet

- Saat browser menjumpai MIME type, browser melakukan salah satu dari hal-hal berikut ini :
  - mulai mengirimkan file dan membukanya menggunakan program aplikasi yang telah asosiasikan sebelumnya.
  - mengijinkan user menyimpan file ke dalam disk/hardisk
  - menanyakan pada user aplikasi apa yang akan digunakan untuk membuka file
  - mengijinkan user membatalkan transfer file

# Multimedia Streaming

Streaming media adalah suatu teknologi yang mampu mengirimkan file audio dan video digital secara real time pada jaringan komputer





# Streaming vs Download

## Download

- (+) download dan simpan file dalam HD sehingga dapat dinikmati pada saat offline.
- (+) dapat dilihat berkali-kali.
- (+) standard file (bisa dibaca oleh semua jenis mesin).
- (+) kualitas bagus
- (-) waktu download lama



# Streaming vs Download

## Streaming

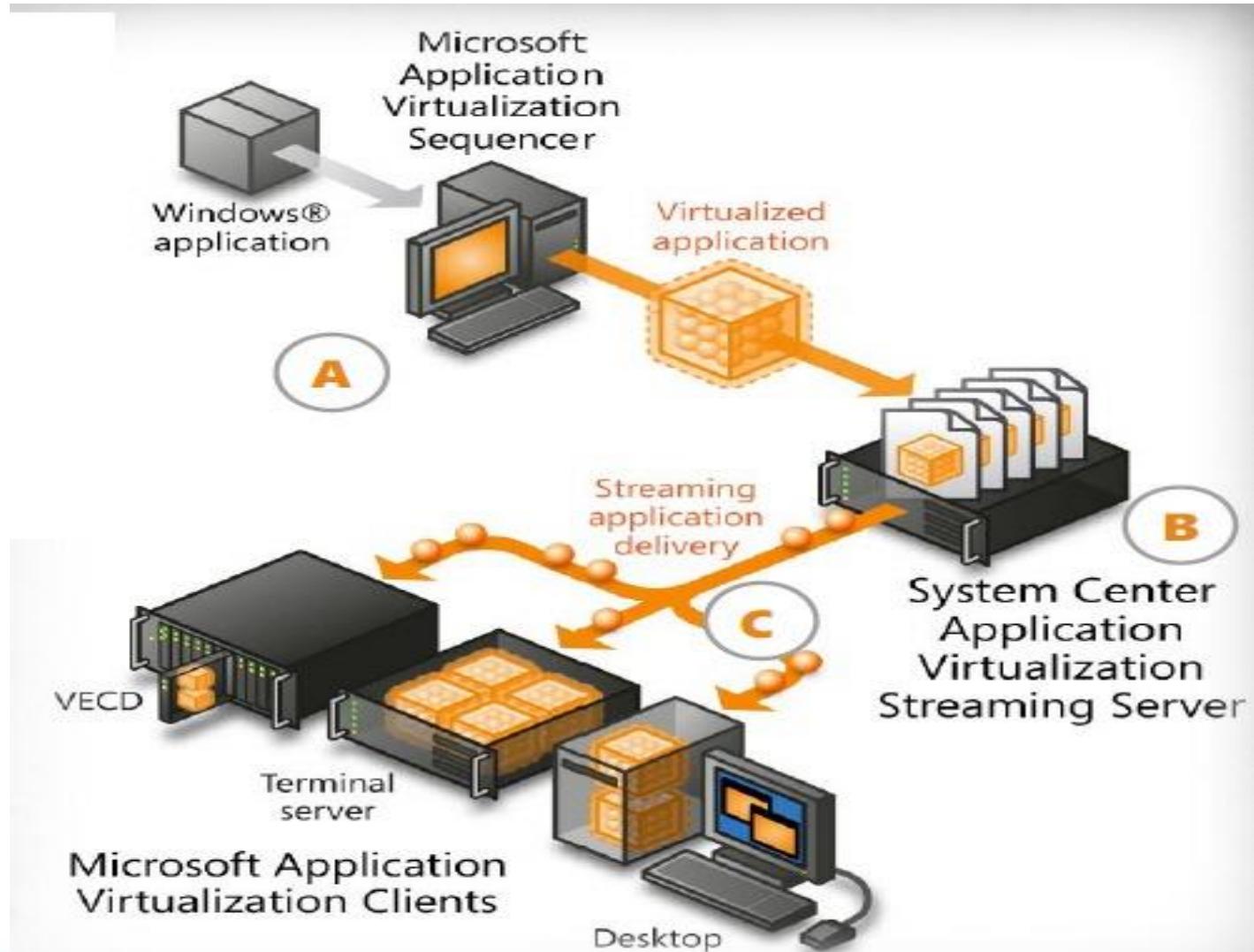
- (+) dapat dilakukan pada bandwith dengan kecepatan rendah
- (+) Web master tidak perlu risau dengan bandwith
- (+) Web master tidak dibatasi oleh besar file
- (-) Hanya dapat dilihat pada saat online
- (-) Kualitas gambar jelek

- ❑ RSVP – Resource Reservation Protocol
  - ❑ digunakan untuk mereserve bandwidth sehingga data dapat tiba ditujuan dengan cepat dan tepat.
- ❑ SMRP – Simple Multicast Routing Protocol
  - ❑ Protocol yang mendukung ‘conferencing’ dengan mengganda-kan (multiplying) data pada sekelompok user penerima
- ❑ RTSP – Real-Time Streaming Protocol (RFC 2326)
  - ❑ digunakan oleh program streaming multimedia untuk mengatur pengiriman data secara real-time, tidak bergantung pada protokol Transport.
  - ❑ Metode yang ada : PLAY, SETUP, RECORD, PAUSE dan TEARDOWN
  - ❑ Digunakan pada Video on Demand



# Streaming Protocol

- ❑ RTP – Real Time Transport Protocol (RFC 1889)
  - ❑ suatu standard untuk mengirimkan data multimedia secara real-time, bergantung pada protokol Transport
  - ❑ Berjalan diatas UDP tapi bisa juga diatas protokol lain
- ❑ RTCP – Real-Time Control Protocol
  - ❑ Protocol QoS (Quality of Service) untuk menjamin kualitas streaming.
  - ❑ Merupakan bagian pengkontrolan paket data pada RTP



# Quality Of Service (QoS)

## ❑ Beberapa parameter QoS :

- ❑ Data Rate : ukuran kecapatan transmisi data, satuannya kbps or Mbps
- ❑ Latency (maximum packet delay) : waktu maksimum yang dibutuhkan dari transmisi ke penerimaan yang diukur dengan satuan milidetik
- ❑ Dalam voice communication :  $\leq 50$  ms
- ❑ Packet Loss / Error : ukuran error rate dari transmisi packet data yang diukur dalam persen.
- ❑ Packet hilang (bit loss) yang biasanya dikarenakan buffer yang terbatas, urutan packet yang salah termasuk dalam error rate ini.
- ❑ Packet Loss = Frame dari Transmitter – Frame dari Receiver
- ❑ Jitter : ukuran delay penerimaan paket yang melambangkan *smoothness* dari audio/video playback.



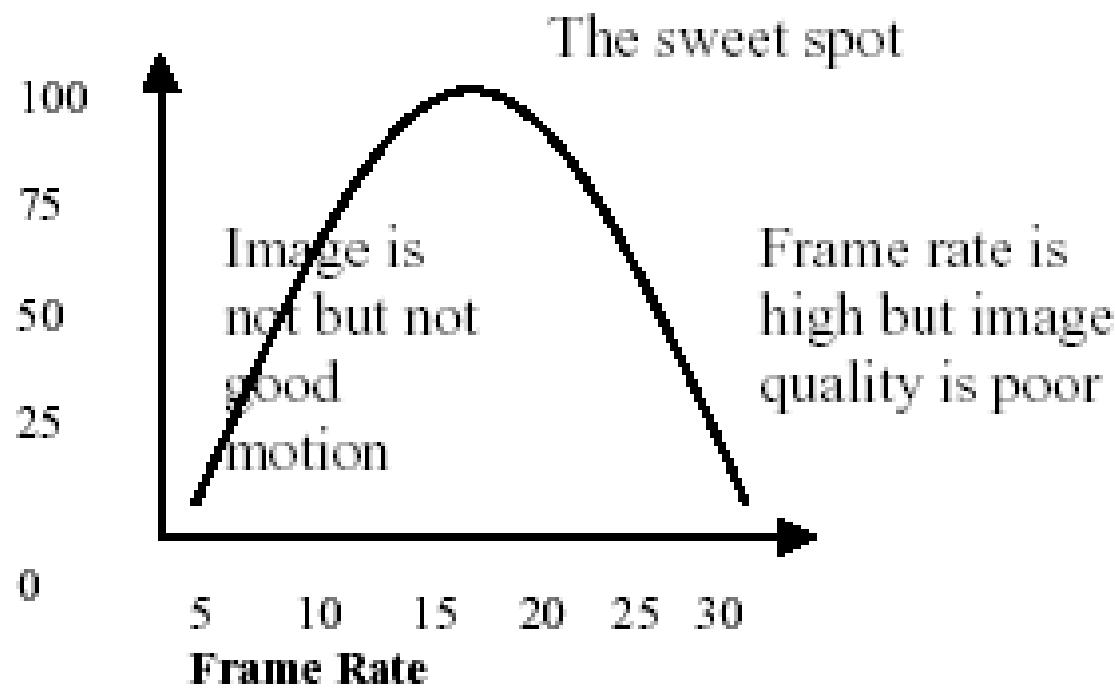
## Kualitas Video

Tidak bisa ditetapkan secara pasti karena persepsi user berbeda-beda

Pada umumnya dipengaruhi factor : frame rate, image quality, brightness, frame loss, dan warna.

Perbandingan kualitas image dengan frame rate

- ❖ Semakin baik kualitas image, biasanya frame rate video jelek



## **Bluray/HD**

Bluray/HD : Resolusi jauh lebih besar yaitu 1920x1080 atau 1280x720 (tergantung filenya). Konsekuensinya, file jadi besar dan memutarnya juga berat, sehingga diperlukan spesifikasi komputer yang tinggi.

## **m-HD**

m-HD : mini/micro HD: hampir sama dengan HD, tetapi dengan resolusi yang lebih kecil yaitu 1280x5xx, sehingga ukuran file pun juga lebih kecil dibandingkan HD.

## **BRRip**

BRRip : Ripper dari Bluray. Kualitasnya jauh lebih bagus dari DVDRip namun membutuhkan spesifikasi hardware yang lebih tinggi pula..

## **DVDRip**

DVDRip : yaitu merupakan salinan dari DVD Original. Kualitas gambar dan suaranya baik sekali. DVDRip akan ada jika DVD Originalnya telah ada di pasaran. Bisa mendukung maksimal 720x480 atau 720x576.



# Pertemuan 13

# Augmented Reality

Maqashidul Haqiqah



# Pembahasan Augmented Reality

- ✓ Pengertian Augmented Reality
- ✓ Sejarah Augmented Reality
- ✓ Marker
- ✓ Metode penggunaan Marker

# Pengertian AR

Realitas tertambah atau kadang dikenal dengan singkatan bahasa Inggrisnya AR (augmented reality), adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (real time).

.



# Pengertian AR

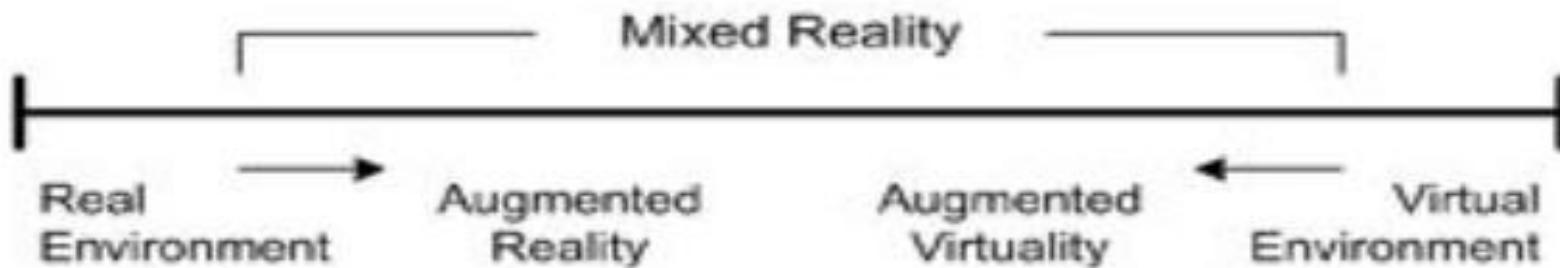
Milgram dan Kishino (1994) merumuskan kerangka kemungkinan penggabungan dan peleburan dunia nyata dan dunia maya ke dalam sebuah kontinuum virtualitas. Sisi yang paling kiri adalah lingkungan nyata yang hanya berisi benda nyata, dan sisi paling kanan adalah lingkungan maya yang berisi benda maya.



# Virtualitas Continuum

Dalam realitas tertambah, yang lebih dekat ke sisi kiri, lingkungan bersifat nyata dan benda bersifat maya, sementara dalam augmented virtuality atau virtualitas tertambah, yang lebih dekat ke sisi kanan, lingkungan bersifat maya dan benda bersifat nyata. Realitas tertambah dan virtualitas tertambah digabungkan menjadi mixed reality atau realitas campuran.

Berikut gambar Lingkungan reality-Virtual Reality



Ronald T. Azuma mendefinisikan Augmented Reality sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Menggabungkan lingkungan nyata dan virtual
2. Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata
3. Integrasi dalam tiga dimensi

# Sejarah Virtual Reality

1957

- Morton Heilig
- Sensorama

1968

- Ivan Sutherland
- Head Mounted Device

1975

- Myron Kueger
- Video Place

# Sejarah Virtual Reality

1990

- Tom Caudell
- Istilah AR pertama kali

1994

- Peneliti Loomis
- AR dengan input berupa sensor GPS

1996

- Rekimoto
- AR using 2D Matrix Code

# Sejarah Virtual Reality

1998

- Hirokazu Kato
- Artoolkit, Augmented reality library

2009

- Lab MIT (Mistry dkk)
- AR diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari

2014

- Wearable AR
- Contoh : Google Glass



Games



ARLocation

# Metode Penggunaan Marker

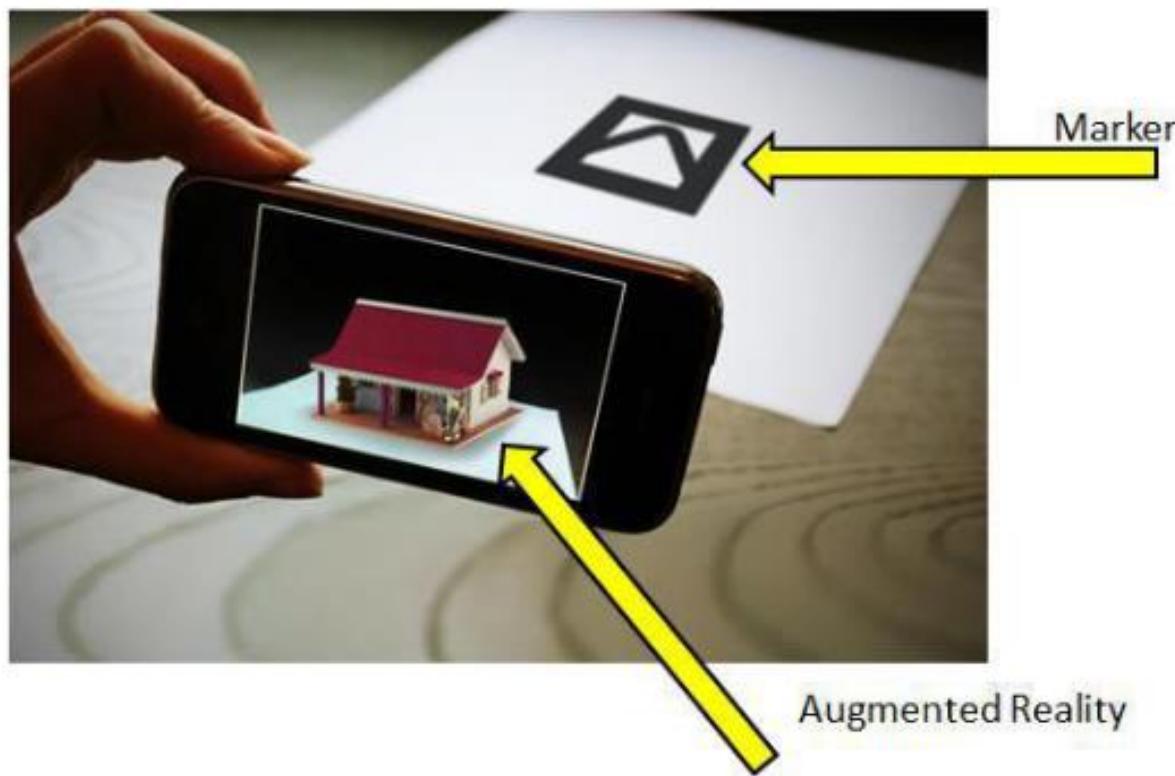
## A. Marker Based Augmented Reality

Merupakan teknik yang memanfaatkan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z. Marker Based Tracking ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan Augmented Reality.

# Marker

- Marker adalah salah satu komponen penting dalam pengelolaan aplikasi Augmented Reality (AR). Marker akan digunakan sebagai media yang menjadi sumber informasi yang akan diterima oleh mobile devices atau smartphone. Marker akan dikenali oleh kamera webcam atau pun kamera smartphone sebagai bentuk simbol objek nyata yang akan menjadi perantara antara devices dengan model 3D dari setiap objek Augmented Reality (AR)

# Marker Based Augmented Reality



# Metode Penggunaan Marker

## B. Markerless Augmented Reality

Markerless Tracking pada Augmented Reality merupakan salah satu metode Augmented Reality tanpa menggunakan frame marker sebagai objek yang dideteksi. Dengan adanya Markerless Augmented Reality, maka penggunaan marker sebagai tracking object yang selama ini menghabiskan ruang, akan digantikan dengan gambar, atau permukaan apapun yang berisi dengan tulisan, logo sebagai tracking object (objek yang dilacak) agar dapat langsung melibatkan objek yang dilacak tersebut sehingga dapat terlihat hidup dan interaktif

# Markerless Based Augmented Reality





# Aplikasi membuat Augmented Reality

## 1. Vuforia

Vuforia adalah Augmented Reality SDK (Software Development Kit ) yang digunakan sebagai pendukung untuk AR di perangkat mobile seperti Android dan iOS . Vuforia menganalisis gambar menggunakan pendekripsi marker dan menghasilkan informasi seperti teks , video, objek 3D atau animasi virtual di kamera dari Marker yang terdeteksi oleh Vuforia API .



# Aplikasi membuat Augmented Reality

Komponen penting dalam vuforia

- a. Kamera
- b. Image converter
- c. Tracker
- d. Video Background Render
- e. Application Code
- f. Target Resource



# Aplikasi membuat Augmented Reality

## 2. Unity 3D

Unity 3D adalah perangkat lunak game engine untuk membangun permainan 3 Dimensi (3D). Game engine merupakan komponen yang ada di balik layar setiap video game.



# Aplikasi membuat Augmented Reality

Fitur-fitur yang dimiliki oleh Unity

- a. Integrated development environment (IDE) atau lingkungan pengembangan terpadu.
- b. Penyebaran hasil aplikasi pada banyak platform
- c. Engine grafis menggunakan Direct3D (windows), OpenGL (Mac, Windows), OpenGL ES (Android, iOS), dan Proprietary API (Wii)
- d. Game scripting melalui Mono



# PERTEMUAN 14

## Aplikasi multimedia Presentasi Tugas Kelompok



# Tugas Kelompok

Pada pertemuan ini setiap kelompok mempresentasikan hasil karya masing-masing sesuai dengan tugas yang diberikan Dosen.

Tugas kelompok ini harus sudah di-informasikan oleh Dosen, pada pertemuan 9 (agar ada cukup waktu bagi mahasiswa untuk membuat karyanya)

Karya yang dibuat misalnya: **membuat video tutorial vuforia**, atau uji coba aplikasi AR yang terdapat di playstore atau applestore jelaskan dalam presentasi.