



Perkembangan Teknologi Telekomunikasi Sistem Televisi

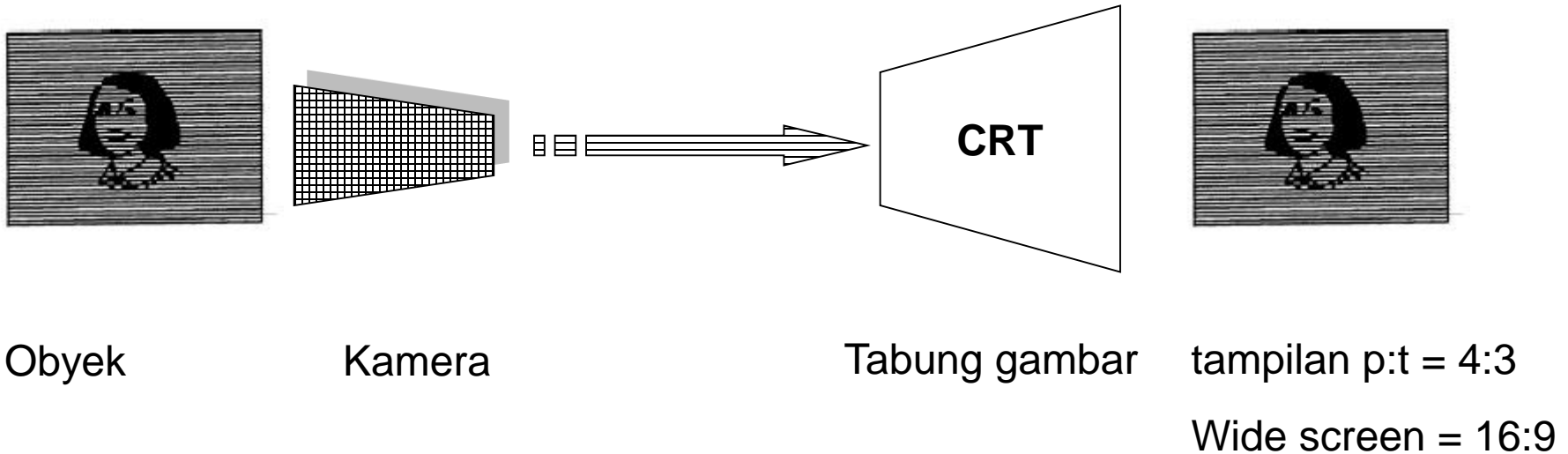
Adri Priadana
ilkoomadri.com

TELEVISI

- Penemuan tabung sinar katode (1897) menimbulkan gagasan untuk dimanfaatkan sebagai penyaji gambar, namun masih ada kendala teknologi.
- 1920 mulai banyak tersedia perangkat untuk eksperiman TV
- 2 Nov1936 Siaran TV pertama kali oleh BBC

Pembacaan & Penyajian Gambar

- Di Pemancar : gambar \rightarrow sinyal listrik oleh kamera
- Di Penerima : sinyal listrik \rightarrow gambar oleh tabung tv



- Cathode Ray Tube atau **CRT** (Tabung sinar katode).

Pembacaan & Penyajian Gambar

- Di pemancar, kamera membaca gambar obyek titik demi titik dr kiri ke kanan, dari atas ke bawah.
- Di penerima, tabung gambar menyajikan gambar titik demi titik dr kiri ke kanan, dr atas ke bawah sesuai urutan di pemancar.
- Tanggapan mata manusia terlambat $1/18$ detik bagi "menghilangnya" suatu gambar. Jika gambar ditampilkan > 18 kali/detik secara terputus-putus, akan terkesan gambar tsb tertayang secara kontinyu

Pembacaan & Penyajian Gambar

- Di Eropa dan Indonesia 25 frame/detik, di Amerika 30 frame/detik.
- Menembakkan berkas elektron secara beruntun ke layar kamera (di pemancar) atau ke tabung gambar (di penerima) ke arah titik obyek yg dituju (di pemancar) atau ke titik tempat akan ditampilkannya gambar di layar tv (di penerima).
- Di Indonesia dan Eropa layar terbagi 625 garis, di Amerika 525 garis

Interlaced Scanning

- Proses menembak-nembakkan elektron di kamera maupun di tabung TV ke titik-titik sesuai pola garis-garis shg menyapu seluruh permukaan kamera/layar disebut pemayaran (*Scanning*)
- 1 frame dpt dibagi menjadi garis-garis bernomor ganjil dan garis-garis bernomor genap.
- Scanning paling sederhana = menampilkan garis-garis 1,2,3,...m dan mengulanginya n kali/detik
- Pemayaran bersisipan (*interlaced scanning*) = scanning diawali dg garis-garis ganjil 1,3,5,..., dan dilanjutkan dg garis-garis bernomor genap 2,4,6,..., Proses ini diulang-ulang n kali

Interlaced Scanning

- Interlaced scanning dapat memperhalus tampilan gambar obyek di layar karena obyek dengan n frame per/detik ditampilkan seolah olah $2n$ frame/detik. Jadi jika $n = 25$ frame/detik, maka gambar seolah-olah ditayangkan 50 frame/detik. (jauh diatas ambang mata manusia 18 frame/detik)



- Di Indonesia digunakan $m = 625$ garis/frame, dan $n = 25$ frame/detik

Pemadaman & Sinkronisasi

- Gerakan scanning elektron dari kiri ke kanan disebut *trace* horisontal.
- Setelah sampai di kanan, elektron hrs dikembalikan ke kiri → *retrace* / *fly-back* horisontal
- Gerakan dari atas ke bawah disebut *trace* vertikal
- Gerakan elektron kembali dari tepi bawah ke atas disebut *retrace* vertikal
- Pada setiap langkah balik (horisontal/vertikal) berkas elektron tidak boleh membekas di layar shg hrs dilakukan pemadaman (*blanking*)

Pemadaman & Sinkronisasi

- Agar posisi gambar yg ditayangkan sesuai dengan obyek aslinya, maka gerakan elektron di pengirim dan penerima hrs serempak/sinkron. → sinkronisasi
- *Retrace* harus berlangsung sesingkat mungkin.

TV Hitam Putih (monochrome)

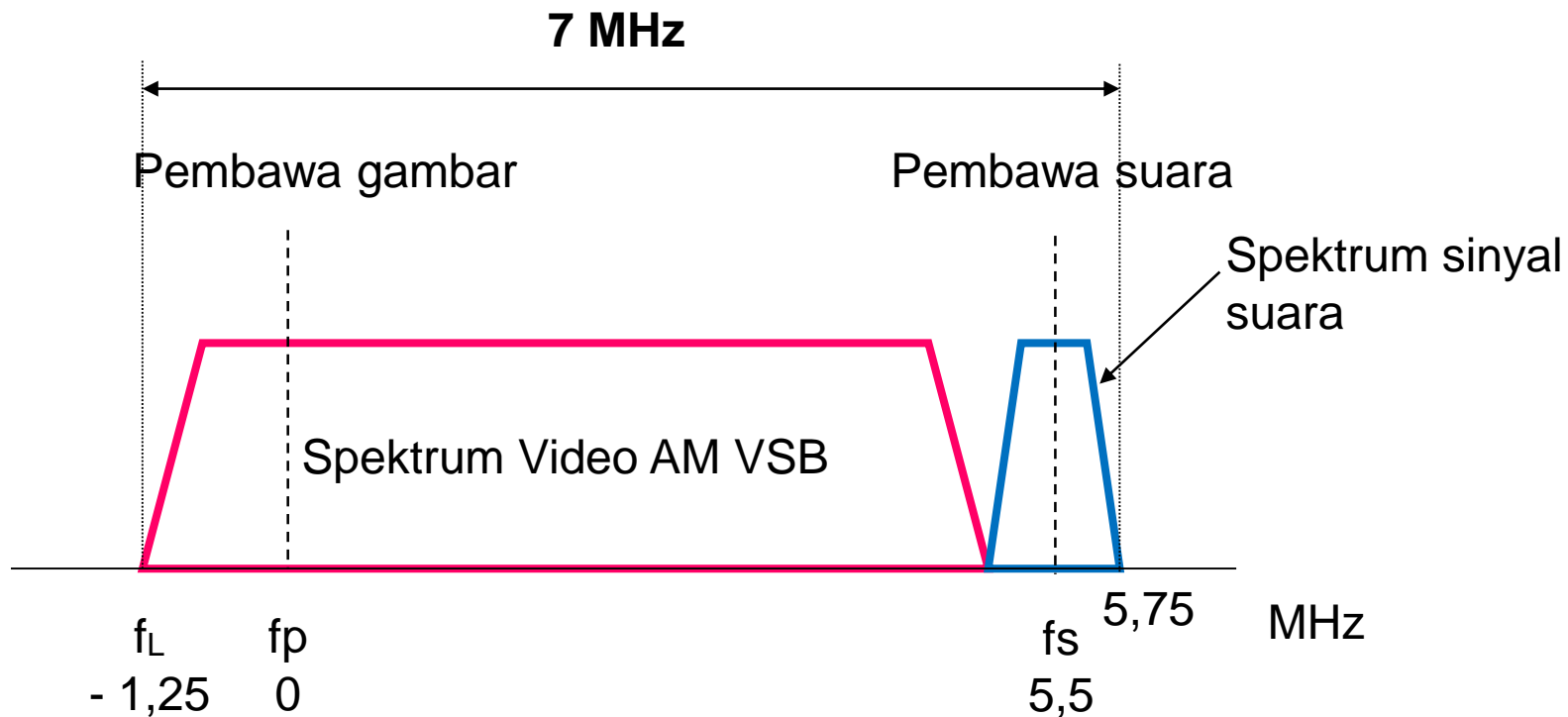
- sinyal listrik yg mewakili gambar disebut sinyal video, sedangkan sinyal audio mewakili suara.
- sinyal video dari kamera monochrome dinyatakan dengan gelap & terang dengan aras kegelapan yg berbeda beda (*grey-level*).

TV Hitam Putih (monochrome)

- sinyal video yg menyatakan gelap-terang ini disebut **sinyal luminansi** (Y)
- sinyal video dilengkapi dengan sinyal pemadaman (*blanking*) dan sinkronisasi yg menghasilkan **sinyal video komposit** (Y_{comp})
- sinyal video komposit memodulasi AM terhadap sinyal pembawa gambar (f_p)
- sinyal audio memodulasi FM terhadap sinyal pembawa suara (f_s)

Spektrum Dasar sinyal TV monochrome

- Spektrum bidang dasar (baseband) TV hitam putih mempunyai BW 7 MHz seperti yg digunakan di Indonesia & Sebagian besar Eropa.



Spektrum TV Monochrome

- Sinyal gambar sudah menempati sekitar 5 MHz, berbeda dengan sinyal audio HI-FI yg bidang dasarnya hanya menempati sekitar 15 kHz.
- Jika utk sinyal gambar digunakan modulasi FM, bidang frekuensinya menjadi sangat lebar. Maka digunakan modulasi AM.

TV Berwarna

- TV Berwarna harus kompatibel dgn TV monochrome dlm arti siaran TV berwarna harus bisa ditangkap pada penerima hitam putih, dan sebaliknya TV berwarna harus dapat menangkap siaran TV hitam-putih.
- NTSC (*National Television Systems Committee*), dipakai di Amerika, Jepang
- PAL (*Phase Alteration by Line*), merupakan pengembangan dari NTSC, digunakan di Eropa, Indonesia
- SECAM (*Sequential Couleures a Memoire*) dipakai di Perancis. Sangat berbeda dengan NTSC atau PAL.

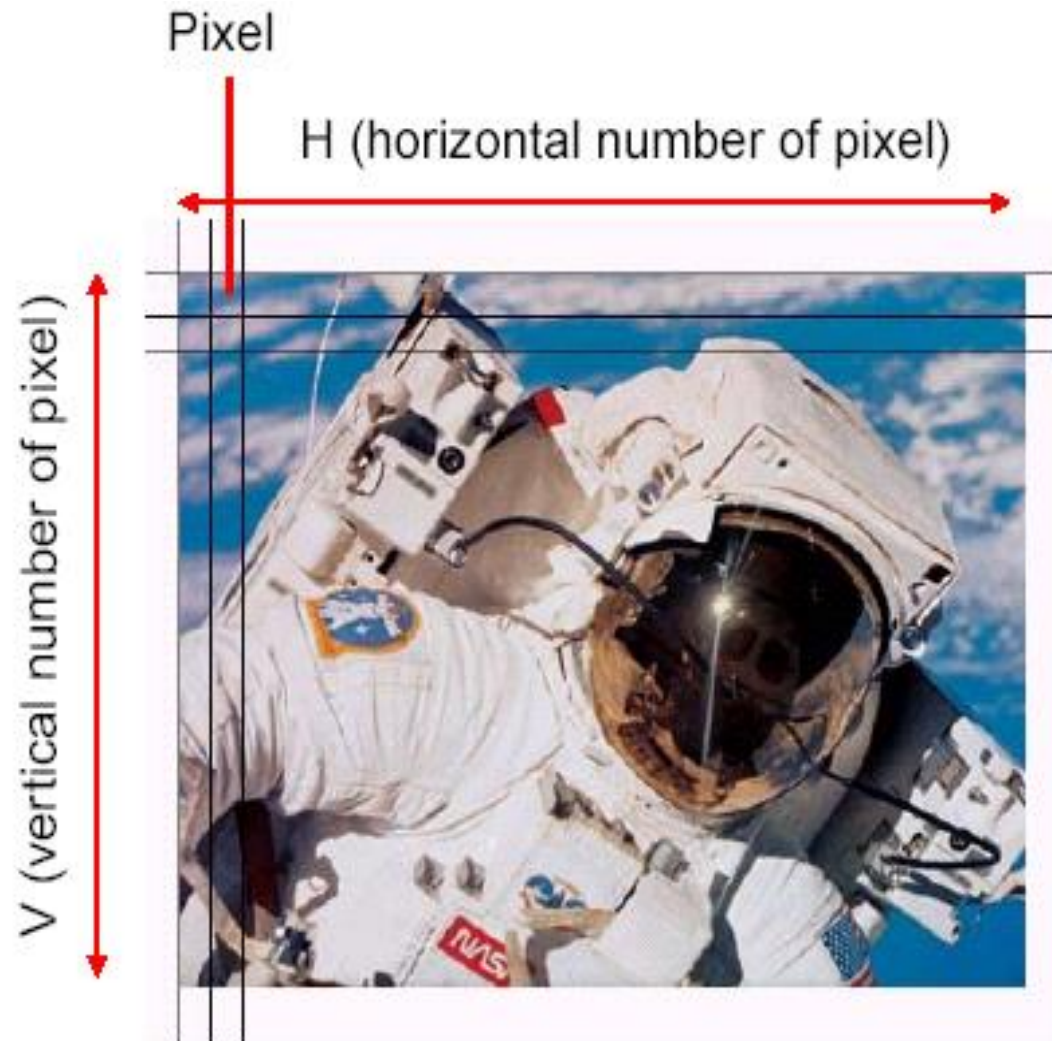
Analog Color Television Standards

	NTSC	PAL	SECAM
Lines/frame	525	625	625
Frames/s	30 (29.97)	25	25
Horizontal sampling rate	858	864	864
pixels	640 × 480	768 × 576	768 × 576

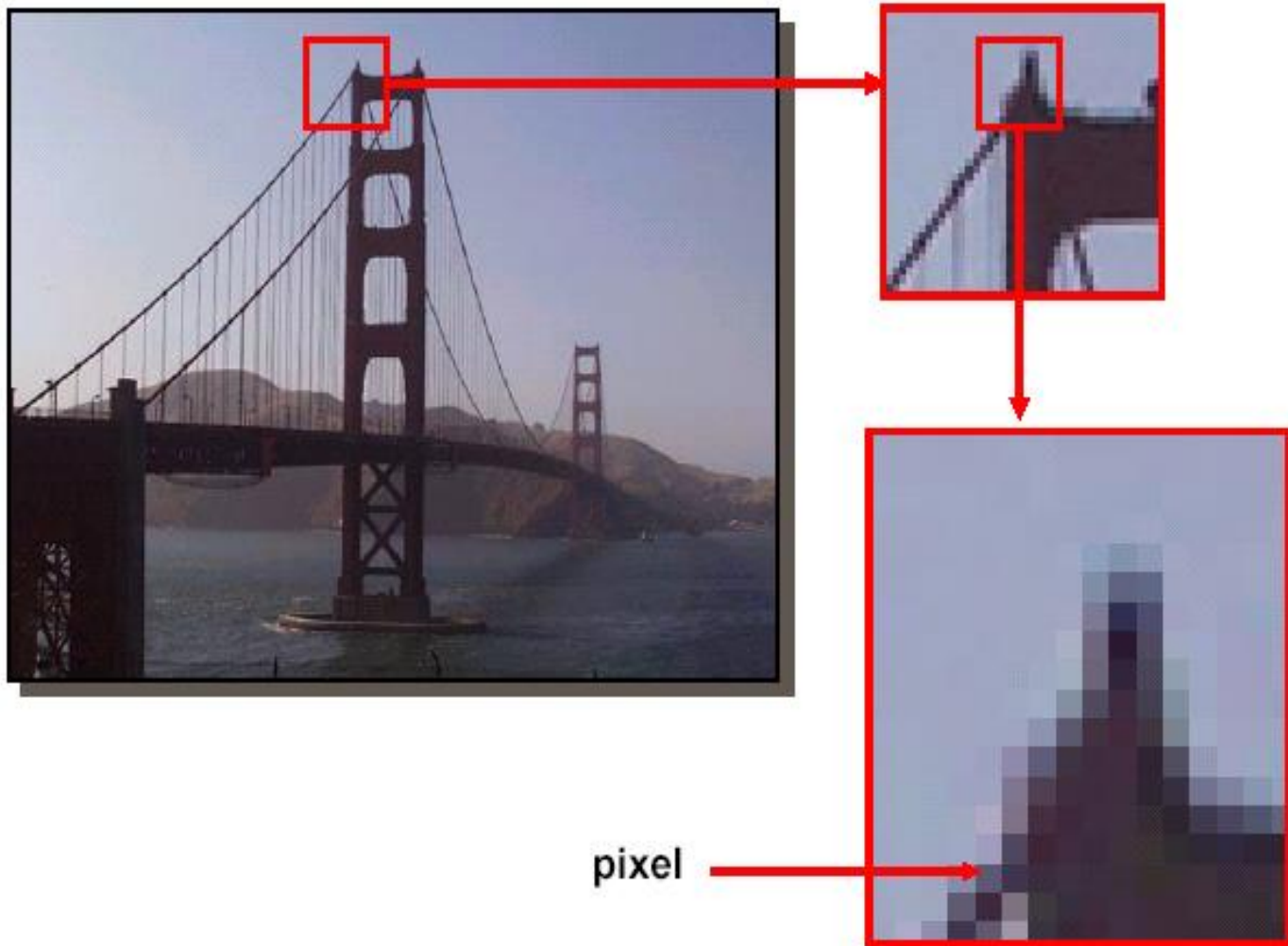
Informasi Gambar

Citra (*Image*)

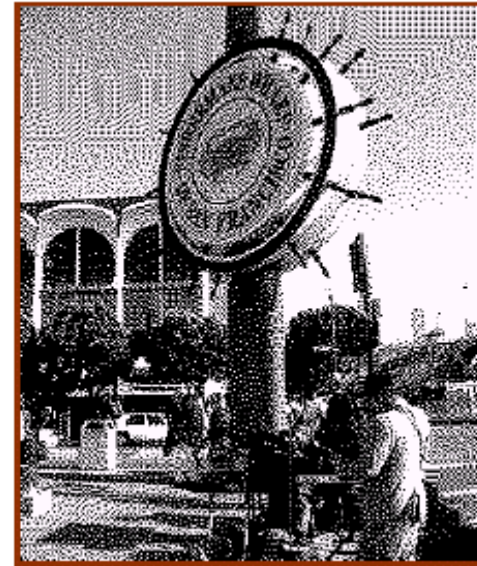
- Image adalah **kumpulan titik-titik (pixel)**
- 1 pixel diwakili oleh bit-bit, semakin banyak bit yang mewakili 1 pixel → semakin bagus image-nya
- Total jumlah pixel dalam satu image = $H \times V$



Informasi Gambar



Informasi Gambar



1 pixel
diwakili oleh

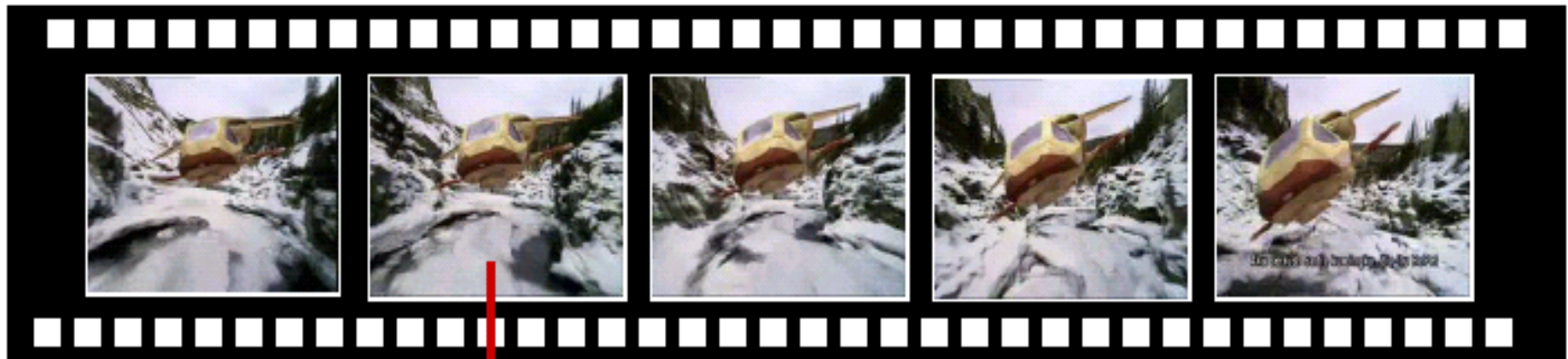
....

- 1 bit (black and white)
- 1 byte (gray scale)
- 1 byte (256 color)
- 2 byte (64k color)
- 3 byte (16M color)
- 4 bytedst

Semakin banyak bit yg mewakili warna gambar → kualitas gambar semakin baik

Informasi Video

NTSC = 30 fps, PAL = 25 fps



frame

10 minutes NTSC video
consist of $10 \times 60 \times 30 = 18.000$ frames

Informasi Video

Video → Example :

- Supaya tidak patah-patah, terdapat konvensi : $\text{fps} \geq 25$ fps (fps = frame per-second)
- NTSC = 30 fps ; PAL = 25 fps

- Contoh :

Berapa kapasitas dari suatu video 10 menit !

- o PAL ; $(353 \times 288 \text{ pixel}) \times (3 \text{ byte per-pixel}) \times (25 \text{ fps} \times 10 \text{ menit} \times 60 \text{ detik per-menit}) = \dots$
- o NTSC ; $(352 \times 240 \text{ pixel}) \times (3 \text{ byte per-pixel}) \times (30 \text{ fps} \times 10 \text{ menit} \times 60 \text{ detik per-menit}) \approx \mathbf{4,5 \text{ GB ! (tanpa kompresi)}}$

2 jam NTSC VCD → kalikan sendiri !

TV Digital

- Peraturan Menteri Kominfo No: 27/P/M.KOMINFO/8/2008 perihal Penetapan Penyelenggaraan Uji Coba Lapangan Penyelenggaraan Siaran Televisi Digital (Penerimaan Tetap dan Bergerak)
- Pemerintah telah memutuskan system Digital Video Broadcasting-Terrestrial (DVB-T) melalui Peraturan Menteri Kominfo No: 07/P/M.KOMINFO/3/2007 sebagai standar nasional Indonesia.

Keunggulan TV Digital

1. Hasil siaran dengan kualitas gambar dan warna yang beresolusi tinggi/tajam jauh lebih baik dari yang dihasilkan televisi analog
2. Teknologi TV Digital tahan terhadap efek interferensi, derau atau fading, serta kemudahannya untuk dilakukan proses perbaikan (recovery) terhadap sinyal yang rusak akibat proses pengiriman atau transmisi sinyal

Keunggulan TV Digital

3. Pengiriman gambar yang jernih dan stabil meski alat penerima siaran berada dalam kondisi bergerak dengan kecepatan tinggi
4. Menggunakan Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) yang bersifat kuat dalam lalu lintas yang padat dan dikenal mampu mengatasi efek lintas jamak (multipath) yang menimbulkan echo atau gaung yang berakibat munculnya gambar ganda/bayangan pada analog.

Satelit Komunikasi

- Berkembangnya satelit komunikasi sebagai sebuah produk kemajuan teknologi telah menjadikan awal bermulanya masa baru dalam perkembangan teknologi komunikasi.

Sejarah Satelit Komunikasi

- Pada mulanya potensi dari satelit belum ada yang menggunakan, sampai pada saat seorang penulis fiksi : **Arthur C Clarke** mengemukakan idenya, dimana **Clarke** menulis tentang **Wireless World** yang berjudul **Extra Terrestrial Satelit Communication**, edisi oktober 1945 diantara karya fiksi sainsnya yang ia telah tulis termasuk **Space Odissey 2001**, **Clarke** mengilustrasikan sebuah satelit artifisial (buatan) yang dapat diluncurkan ke sebuah orbit stasioner setinggi 22.000 mil (23.300 Km) di atas khatulistiwa.

Sejarah Satelit Komunikasi

- Yang apabila dikombinasikan dengan sistem kabel di Bumi akan menghubungkan komunikasi sedunia.
- Satelit komunikasi pada waktu tersebut dan sampai saat ini belum menjadi pemikiran serius para ilmuwan, namun pada perkembangan selanjutnya ternyata menjadi momentum sangat fundamental dan bersejarah dalam peradaban dunia dimana satelit telah mampu merubah pola hidup bahkan budaya sebuah bangsa dan negara.

Sejarah Satelit Komunikasi

- **Arthur C Clarke** akhirnya dinobatkan sebagai **Bapak satelit komunikasi** (Schramm, 1988), dan ia bertempat tinggal di Srilanka.
- Sebagai penghormatan kepadanya maka didirikan : **'Sri Lanka Center for Modern Technologies (Arthur C. Clarke Center) for the study of Communication, Computers, Robotic, Space and Energy di University of Moratuwa.**

Sejarah Satelit Komunikasi

- Selanjutnya **John R. Pierce** dari Bell Laboratories tahun 50-an mendemonstrasikan sistem komunikasi ruang angkasa dengan menggunakan satelit awal *ECHO* dan *TELSTAR*.
- Pada tahun 1957 Uni Soviet meluncurkan **satelit SPUTNIK** yang mengguncangkan dunia.
- Di tahun 1963 Amerika Serikat mengorbitkan satelit komunikasi **geosynchronous** yang pertama yakni ; **Syncom2**.

Jenis Satelit Komunikasi

Satelit pada dasarnya dapat dibedakan dua (2) jenis :

1. **Satelit Alam**, dimana satelit ini memiliki ukuran yang berbagai ragam dan mengitari **primary celestial bodies** sebagai contoh : Bulan adalah satelit dari Bumi, dan Bumi adalah satelit dari Matahari.
2. **Satelit Buatan Manusia** , satelit buatan manusia diluncurkan ke orbit sekeliling suatu *celestial body* mengambil contoh satelit alam yaitu : Bulan sebagai satelit Bumi.

Fungsi Satelit Buatan

1. Komunikasi antar tempat (*point to point communication*) di permukaan Bumi, antara lain sebagai alat komunikasi radio televisi.
2. Sebagai *point of reference* (*titik acuan*) untuk menetapkan sebuah lokasi di ruang angkasa.
3. Mencermati dan memantau bumi dan sekitarnya
4. Membantu informasi laporan ilmiah.

Fungsi Satelit Buatan

Kegunaan Satelit , antara lain dapat menerima, memperkuat dan membantu memancarkan sinyal suara, musik TV, telepon, telegraf.

Sinyal informasi di transmit dari stasiun bumi ke antena penerima satelit dan diteruskan ke *repeater* komunikasi yang memperkuat sinyal dan mengubahnya menjadi frekuensi yang berbeda dan mentransmitnya kembali ke stasiun bumi penerima dengan suatu antena *spot* atau *earth coverage*.



MATUR NUWUN