

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Multimedia merupakan kombinasi dari berbagai elemen seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi yang digunakan untuk menyampaikan informasi secara interaktif dan menarik. Dalam era digital saat ini, multimedia memainkan peran penting dalam pendidikan, hiburan, pemasaran, hingga pengembangan aplikasi dan web. Oleh karena itu, pemahaman tentang komponen-komponen dasar dalam multimedia menjadi penting untuk dikuasai oleh mahasiswa Teknik Informatika.

1.2 Tujuan

Laporan ini bertujuan untuk memahami dan menjelaskan komponen utama dalam sistem multimedia berdasarkan literatur dan pendapat para ahli, serta mengeksplorasi format dan jenis umum yang sering digunakan dalam industri.

BAB II PEMBAHASAN

2.1 Teks

2.1.1 Pendapat Ahli

1. Donald Norman. Norman menekankan bahwa desain teks dalam multimedia harus mempertimbangkan tingkat keterbacaan (readability) dan kemudahan pemahaman (legibility). Teks yang efektif harus memiliki kontras yang baik dengan latar belakangnya dan menggunakan font yang tepat untuk memastikan informasi tersampaikan dengan jelas kepada pengguna.
2. Barbara Seels. Menurut Seels, teks dalam multimedia berfungsi sebagai penyampai informasi utama yang perlu dirancang dengan mempertimbangkan hierarki informasi. Ia menekankan pentingnya struktur teks yang terorganisir untuk memudahkan pengguna dalam memproses dan mengingat informasi.
3. Robert Horn Horn, pengembang Information Mapping, berpendapat bahwa teks dalam multimedia harus disegmentasi menjadi unit-unit kecil yang koheren dan dihubungkan dengan label yang jelas. Pendekatan ini membantu pengguna memahami dan mengakses informasi dengan lebih efisien.
4. Allan Paivio. Melalui teori Dual Coding, Paivio menyatakan bahwa teks dalam multimedia akan lebih efektif bila dipadukan dengan elemen visual yang relevan. Hal ini memungkinkan otak memproses informasi melalui dua jalur berbeda yang saling memperkuat.
5. David Crystal Crystal, seorang linguist, berpendapat bahwa teks dalam multimedia modern perlu memperhatikan konteks budaya dan pola membaca digital. Ia menekankan pentingnya teks yang ringkas, fokus, dan disesuaikan dengan perilaku scanning pengguna digital.

2.1.2 Font Populer

1. Helvetica



Gambar 1.1 Helvetica

Helvetica adalah font sans-serif yang diciptakan oleh Max Miedinger pada tahun 1957. Font ini dikenal karena kejelasan, neutralitas, dan kesederhanaannya yang membuatnya menjadi pilihan populer untuk branding perusahaan dan desain antarmuka. Helvetica memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi bahkan dalam ukuran kecil dan telah menjadi standar dalam desain visual modern.

2. Times New Roman.



Gambar 1.2 Times New Roman

Times New Roman adalah font serif klasik yang dirancang oleh Stanley Morison untuk surat kabar The Times di London pada 1931. Times New Roman dioptimalkan untuk keterbacaan yang baik dalam cetakan dan telah menjadi standar untuk dokumen akademis, surat-menyurat resmi, dan publikasi profesional. Karakteristiknya yang formal dan serif yang jelas membuatnya tetap populer hingga saat ini.

3. **Arial**



Gambar 1.3 Arial

Arial adalah font sans-serif yang dirancang oleh Robin Nicholas dan Patricia Saunders pada 1982. Sering dianggap sebagai alternatif untuk Helvetica, Arial menjadi sangat populer karena disertakan dalam sistem operasi Windows. Karakteristiknya yang netral dan keterbacaan yang baik membuatnya sering digunakan dalam berbagai media digital dan cetak.

4. **Calibri**



Gambar 1.4 Calibri

Calibri dirancang oleh Lucas de Groot dan menjadi font default pada Microsoft Office sejak 2007. Font sans-serif ini memiliki ujung-ujung bulat yang lembut, membuat teks terlihat modern namun tetap nyaman dibaca. Calibri dirancang khusus untuk tampilan layar dengan rendering ClearType, menjadikannya ideal untuk dokumen digital.

5. Roboto



Gambar 1.5 Roboto

Roboto dirancang oleh Christian Robertson untuk Google pada 2011, Roboto adalah font sans-serif yang dikembangkan khusus untuk antarmuka sistem operasi Android. Font ini menggabungkan prinsip geometris dengan kurva natural untuk menciptakan tampilan yang modern dan ramah. Fleksibilitasnya membuatnya cocok untuk berbagai ukuran dan media.

6. Garamond.



Gambar 1.6 Garamond

Garamond adalah font serif klasik yang berasal dari abad ke-16, didasarkan pada desain Claude Garamond. Garamond memiliki proporsi yang elegan dan keterbacaan yang sangat baik untuk teks panjang. Karakteristiknya yang anggun dan klasik membuatnya tetap populer untuk buku, majalah, dan material cetak berkualitas tinggi.

7. Futura.



Gambar 1.7 Futura

Futura dirancang oleh Paul Renner pada 1927, Futura adalah font sans-serif geometris yang mencerminkan prinsip Bauhaus. Bentuknya yang bersih, geometris, dan hampir sempurna secara matematis membuat Futura menjadi pilihan populer untuk judul, logo, dan desain modern. Font ini menampilkan estetika yang kuat dan futuristik.

8. Montserrat.



Gambar 1.8 Monserrat

Font sans-serif modern yang dirancang oleh Julieta Ulanovsky, terinspirasi oleh signage urban di Buenos Aires. Montserrat menawarkan variasi bobot yang luas dan keterbacaan yang baik, menjadikannya populer untuk desain web dan media sosial. Karakternya yang terbuka dan ramah membuatnya efektif untuk berbagai proyek desain.

9. Georgia.



Gambar 1.9 Georgia Font

Georgia dirancang oleh Matthew Carter untuk Microsoft pada 1993, Georgia adalah font serif yang dioptimalkan untuk keterbacaan di layar. Memiliki x-height yang besar dan fitur yang jelas bahkan dalam ukuran kecil di resolusi rendah. Georgia telah menjadi pilihan populer untuk konten web karena kejelasan dan elegansinya.

10. Open Sans.



Open Sans adalah font sans-serif humanis yang dirancang oleh Steve Matteson dan dirilis Google pada 2011. Open Sans memiliki bentuk terbuka dan netral dengan keterbacaan yang sangat baik di berbagai media. Font ini memiliki banyak varian bobot dan telah menjadi salah satu font Google yang paling populer untuk desain web karena fleksibilitas dan kejelasannya.

2.2 Gambar

2.2.1 Pendapat Ahli

1. Andrew Wright Wright berpendapat bahwa gambar memiliki peran penting dalam multimedia karena kemampuannya menarik perhatian, meningkatkan minat, dan mengurangi ambiguitas informasi. Menurut Wright, "gambar dapat mengkomunikasikan informasi secara lebih langsung dan sering lebih efisien daripada deskripsi verbal yang panjang."
2. Rudolf Arnheim Arnheim, pakar psikologi seni, menyatakan bahwa pemikiran manusia pada dasarnya bersifat visual. Ia berargumen bahwa "gambar tidak hanya ilustrasi dari konsep, tetapi merupakan bentuk pemikiran visual yang fundamental." Dalam multimedia, gambar berfungsi sebagai sarana membangun pemahaman konseptual yang kuat.
3. Josef Albers Sebagai pionir teori warna modern, Albers menekankan bahwa persepsi gambar sangat dipengaruhi oleh konteks visualnya. Ia berpendapat bahwa "gambar yang sama dapat ditafsirkan berbeda tergantung pada elemen visual yang mengelilinginya," yang penting dipertimbangkan dalam desain multimedia.
4. John Berger Dalam karyanya "Ways of Seeing," Berger mengeksplorasi bagaimana gambar membentuk cara kita memahami dunia. Ia menekankan bahwa "gambar memiliki kekuatan narasi dan ideologis yang kuat," sehingga pemilihan gambar dalam multimedia harus mempertimbangkan dampak sosial dan kulturalnya.
5. Edward Tufte Tufte, pakar visualisasi informasi, menekankan pentingnya "kepadatan informasi visual" dalam gambar. Ia berpendapat bahwa gambar yang efektif harus menyampaikan data kompleks dengan jelas tanpa distorsi, menghindari apa yang disebutnya sebagai "chartjunk" atau elemen dekoratif yang tidak perlu.

2.2.2 Format Gambar Populer

1. JPEG (.jpg, .jpeg)

JPEG (Joint Photographic Experts Group) adalah format kompresi gambar yang menggunakan algoritma lossy yang dirancang khusus untuk fotografi digital dan gambar dengan gradasi warna kompleks. Format ini dapat mengompres gambar hingga 10% dari ukuran aslinya dengan tetap mempertahankan kualitas visual yang baik. JPEG mendukung 24-bit warna (16,7 juta warna) dan ideal untuk fotografi, namun kurang cocok untuk gambar dengan garis tajam atau teks karena kompresi dapat menghasilkan artefak (blocky patterns) di sekitar area dengan kontras tinggi.

2. PNG (.png)

PNG (Portable Network Graphics) adalah format gambar lossless yang dikembangkan sebagai alternatif bebas paten untuk GIF. PNG mendukung transparansi alpha channel penuh (tidak seperti GIF yang hanya mendukung transparansi biner), kedalaman warna hingga 48-bit, dan kompresi lossless yang efisien. Format ini ideal untuk gambar dengan area warna solid, teks, logo, dan grafik yang memerlukan transparansi. PNG-8 mendukung 256 warna sementara PNG-24 mendukung 16,7 juta warna, menjadikannya format serbaguna untuk berbagai kebutuhan web dan multimedia.

3. GIF (.gif)

GIF (Graphics Interchange Format) adalah format gambar lossless yang mendukung hingga 256 warna (8-bit). Keunikan utama GIF adalah kemampuannya mendukung animasi sederhana dan transparansi biner (transparan penuh atau tidak sama sekali). Format ini menggunakan algoritma kompresi LZW yang efisien untuk area warna solid, menjadikannya ideal untuk ikon, logo sederhana, dan animasi pendek. Meskipun terbatas dalam jumlah warna, GIF tetap populer untuk meme, stiker, dan konten animasi ringan di media sosial.

4. TIFF (.tif, .tiff)

TIFF (Tagged Image File Format) adalah format gambar fleksibel yang mendukung kompresi lossless dan berbagai kedalaman bit warna. Dikembangkan awalnya untuk dokumen pindai, TIFF menjadi standar industri untuk pengarsipan gambar berkualitas tinggi dan pencetakan profesional. Format ini mendukung multiple layers, berbagai ruang warna (RGB, CMYK), dan metadata yang ekstensif. TIFF dapat menangani file dengan ukuran besar (hingga 4GB) dan sering digunakan dalam penerbitan, fotografi profesional, dan pengolahan gambar medis atau ilmiah.

5. WebP (.webp)

WebP adalah format gambar modern yang dikembangkan oleh Google, dirancang untuk mengoptimalkan gambar web dengan kualitas visual yang sebanding dengan JPEG namun dengan ukuran file yang lebih kecil (25-34% lebih kecil). Format ini mendukung kompresi lossy dan lossless, transparansi alpha channel, dan animasi. WebP mendukung kedalaman warna 24-bit dan transparansi 8-bit, menjadikannya alternatif yang efisien untuk JPEG, PNG, dan GIF. Dukungan browser untuk WebP telah meningkat signifikan dalam beberapa tahun terakhir, menjadikannya pilihan yang semakin populer untuk optimasi web.

6. SVG (.svg)

SVG (Scalable Vector Graphics) adalah format gambar berbasis vektor yang menggunakan XML untuk mendefinisikan bentuk 2D dan grafik. Tidak seperti format raster, SVG dapat diskalakan ke berbagai ukuran tanpa kehilangan kualitas, menjadikannya ideal untuk logo, ikon, ilustrasi, dan desain responsif. Format ini mendukung animasi, interaktivitas melalui JavaScript, dan dapat dimodifikasi dengan CSS. SVG memiliki ukuran file yang relatif kecil dan semakin populer untuk web modern karena dukungan browser yang luas dan kemampuan beradaptasi dengan berbagai resolusi layar.

7. BMP (.bmp)

BMP (Bitmap) adalah format gambar raster sederhana yang menyimpan data piksel tanpa kompresi, dikembangkan oleh Microsoft. Format ini mendukung berbagai kedalaman warna dari 1-bit hingga 32-bit dan memiliki struktur file yang relatif sederhana. Karena tidak menggunakan kompresi, file BMP biasanya berukuran besar namun mempertahankan kualitas gambar penuh. BMP terutama digunakan dalam aplikasi Windows, game, dan situasi di mana kesederhanaan dan kompatibilitas lebih penting daripada efisiensi ukuran file.

8. RAW (.raw, .cr2, .nef, .arw)

Format RAW adalah kumpulan format file yang menyimpan data gambar mentah dan tidak diproses langsung dari sensor kamera digital. Setiap produsen kamera memiliki format RAW proprietary (Canon: CR2/CR3, Nikon: NEF, Sony: ARW). File RAW menyimpan semua data yang ditangkap sensor tanpa pemrosesan atau kompresi, memberikan fleksibilitas maksimal dalam pengeditan pasca-produksi. Format ini mendukung 12-16 bit per channel warna, menghasilkan rentang dinamis yang lebih luas dibandingkan JPEG. RAW ideal untuk fotografi profesional yang membutuhkan kontrol penuh atas pengolahan gambar.

9. HEIF/HEIC (.heif, .heic)

HEIF (High Efficiency Image Format) adalah format gambar modern yang menggunakan kompresi HEVC (H.265) untuk menghasilkan file yang lebih kecil daripada JPEG dengan kualitas visual yang lebih baik. Format ini mendukung kedalaman warna hingga 16-bit, transparansi alpha, dan dapat menyimpan multiple gambar dalam satu file. Apple mengadopsi varian HEIC sebagai format default untuk iOS 11+, memberikan efisiensi penyimpanan yang lebih baik. HEIF juga mendukung data tambahan seperti kedalaman, live photos, dan sekuens gambar, menjadikannya format yang kaya fitur untuk era smartphone modern.

10. PSD (.psd)

PSD (Photoshop Document) adalah format file proprietary Adobe yang digunakan oleh Adobe Photoshop. Format ini menyimpan gambar dengan dukungan penuh untuk layer, mask, text, adjustment layers, smart objects, dan fitur editing lainnya. PSD mendukung berbagai kedalaman bit dan mode warna (RGB, CMYK, Lab, dll). Meskipun ukuran filenya besar, PSD merupakan standar industri untuk desain grafis profesional dan pengeditan foto karena kemampuannya mempertahankan semua elemen editing. Format ini ideal untuk proyek yang memerlukan revisi berkelanjutan dan fleksibilitas maksimum dalam manipulasi gambar.

2.3 Audio

2.3.1 Pendapat Ahli

1. Walter Murch Murch, pemenang Oscar untuk sound design, menekankan bahwa audio dalam multimedia berfungsi tidak hanya sebagai pelengkap visual tetapi sebagai elemen naratif yang kuat. Ia berpendapat bahwa "suara yang efektif dapat menciptakan ruang emosional yang tidak terlihat namun sangat dirasakan oleh pengguna."
2. Michel Chion Chion mengembangkan konsep "added value" dalam audio-visual, menyatakan bahwa "audio tidak hanya menambah informasi, tetapi mengubah interpretasi kita terhadap visual." Teorinya tentang "synchresis" menjelaskan bagaimana pikiran kita secara otomatis menghubungkan suara dan gambar yang disajikan secara bersamaan.
3. Susan Tzivian Dalam penelitiannya tentang e-learning, Tzivian menekankan bahwa "audio yang dirancang dengan baik dapat mengurangi cognitive load dan meningkatkan pemahaman informasi kompleks." Ia mendukung penggunaan narasi audio yang jelas dan relevan untuk meningkatkan retensi pengetahuan.

4. Barry Truax Truax, pakar akustik dan komposer, mengembangkan konsep "soundscape" yang menekankan pentingnya konteks dalam persepsi audio. Menurutnya, "audio dalam multimedia harus mempertimbangkan lingkungan pendengaran pengguna dan bagaimana suara membentuk pengalaman ruang virtual."
5. David Gibson Gibson, pakar sound design untuk game dan multimedia, berpendapat bahwa "audio adalah 50% dari pengalaman multimedia namun sering hanya mendapat 10% perhatian dalam pengembangan." Ia menekankan pentingnya sound design yang terintegrasi sejak awal proses pengembangan multimedia.

2.3.2 Format Audio Populer

1. MP3 (.mp3)

MPEG Audio Layer III (MP3) adalah format kompresi audio lossy yang dikembangkan oleh Moving Picture Experts Group. Format ini menggunakan algoritma psychoacoustic yang menghilangkan frekuensi yang kurang terdeteksi telinga manusia, menghasilkan kompresi hingga 90% dari ukuran asli dengan kualitas yang masih dapat diterima. MP3 mendukung bitrate dari 32 kbps hingga 320 kbps dan sampling rate hingga 48 kHz. Popularitas MP3 didorong oleh ukuran filenya yang kecil, kompatibilitas universal, dan kualitas yang cukup baik untuk konsumsi musik umum.

2. WAV (.wav)

WAV (Waveform Audio File Format) adalah format audio standar Microsoft dan IBM yang biasanya tidak terkompresi (PCM). Format ini menyimpan data audio mentah dengan resolusi hingga 32-bit dan sampling rate hingga 192 kHz, menjadikannya ideal untuk kualitas studio. WAV mendukung metadata terbatas namun kompatibel dengan hampir semua aplikasi audio. Ukuran file WAV sangat besar (sekitar 10MB per menit untuk audio stereo 16-bit/44.1kHz), menjadikannya pilihan utama untuk pengeditan profesional dan master rekaman, tetapi kurang praktis untuk distribusi online.

3. AAC (.aac, .m4a)

Advanced Audio Coding (AAC) adalah format kompresi audio lossy yang dirancang sebagai penerus MP3 dengan efisiensi lebih tinggi. Format ini mampu menghasilkan kualitas yang lebih baik daripada MP3 pada bitrate yang sama, mendukung hingga 48 channels audio, dan sampling rate hingga 96 kHz. AAC adalah format audio standar untuk iTunes, YouTube, dan perangkat Apple. Format ini menggunakan coding algoritma yang lebih efisien dan memiliki reproduksi

frekuensi tinggi yang lebih baik dibandingkan MP3, menjadikannya pilihan populer untuk streaming online dan distribusi digital.

4. FLAC (.flac)

Free Lossless Audio Codec (FLAC) adalah format kompresi audio lossless open-source yang dapat mengompres file audio hingga 50-60% dari ukuran asli tanpa kehilangan kualitas. FLAC mendukung resolusi hingga 32-bit, sampling rate hingga 655,350 Hz, dan hingga 8 channels audio. Format ini menyimpan metadata yang kaya dan mempertahankan integritas audio asli, menjadikannya ideal untuk audiophile dan pengarsipan. FLAC semakin populer untuk streaming kualitas tinggi dan perpustakaan musik digital karena komprominya yang baik antara ukuran file dan kualitas audio tanpa degradasi.

5. OGG Vorbis (.ogg)

OGG Vorbis adalah format audio lossy open-source yang dirancang sebagai alternatif bebas paten untuk MP3. Format ini menawarkan efisiensi kompresi yang lebih baik daripada MP3 pada bitrate yang sama dan mendukung streaming yang efisien. OGG mendukung multichannel audio, tagging metadata yang fleksibel, dan berbagai bitrate. Format ini populer di kalangan pengembang game, aplikasi open-source, dan dalam komunitas streaming seperti Spotify. Kelebihannya termasuk biaya lisensi nol dan algoritma yang dioptimalkan untuk bitrate rendah hingga menengah.

6. WMA (.wma)

Windows Media Audio (WMA) adalah format audio yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari Windows Media framework. Format ini hadir dalam beberapa varian: WMA Standard (lossy untuk musik umum), WMA Pro (lossy dengan dukungan surround), WMA Lossless, dan WMA Voice (untuk speech). WMA Standard menawarkan efisiensi yang sebanding dengan AAC, dengan bitrate dari 48 kbps hingga 192 kbps. Format ini terintegrasi baik dengan perangkat dan aplikasi Windows, namun dukungan di luar ekosistem Windows lebih terbatas dibandingkan format universal seperti MP3.

7. AIFF (.aiff, .aif)

Audio Interchange File Format (AIFF) adalah format audio tidak terkompresi yang dikembangkan oleh Apple, mirip dengan WAV namun dengan struktur yang berbeda. Format ini menyimpan data audio PCM dengan resolusi hingga 32-bit dan berbagai sampling rate, menghasilkan reproduksi audio yang identik dengan sumber. AIFF mendukung metadata yang lebih kaya daripada WAV

melalui chunks AIFC. Format ini terutama digunakan dalam lingkungan profesional Apple, produksi musik, dan mastering. Ukuran filenya besar (sekitar 10MB per menit untuk stereo 16-bit/44.1kHz), menjadikannya pilihan untuk kualitas maksimum daripada efisiensi penyimpanan.

8. DSD (.dsd, .dsf)

Direct Stream Digital (DSD) adalah format audio high-resolution yang dikembangkan oleh Sony dan Philips untuk SACD (Super Audio CD). Tidak seperti format PCM tradisional, DSD menggunakan modulasi delta-sigma 1-bit dengan sampling rate sangat tinggi (2.8224 MHz untuk DSD standard atau 64 kali CD audio). Format ini menawarkan reproduksi yang sangat detail terutama pada rentang dinamis dan respons transien. DSD digunakan terutama oleh audiophile, studio rekaman high-end, dan industri musik klasik. File DSD memiliki ukuran sangat besar dan membutuhkan perangkat keras khusus untuk pemutaran optimal.

9. Opus (.opus)

Opus adalah format audio lossy open-source yang dirancang khusus untuk internet. Format ini menggabungkan teknologi dari SILK (untuk speech) dan CELT (untuk musik), menawarkan latensi rendah dan adaptasi bitrate yang dinamis (6 kbps hingga 510 kbps). Opus unggul dalam aplikasi real-time seperti VoIP dan live streaming, dengan performa superior pada bitrate rendah dibandingkan format lain. Format ini diadopsi oleh WebRTC, Discord, dan aplikasi komunikasi modern. Keunggulannya termasuk algoritma switching yang cerdas antara mode speech dan musik, serta dukungan untuk sampling rate dari 8 kHz hingga 48 kHz.

10. ALAC (.alac, .m4a)

Apple Lossless Audio Codec (ALAC) adalah format kompresi audio lossless yang dikembangkan oleh Apple. Format ini dapat mengompres file audio hingga 40-60% dari ukuran asli tanpa kehilangan informasi audio. ALAC mendukung resolusi hingga 32-bit, sampling rate hingga 384 kHz, dan multichannel audio. Format ini terintegrasi sempurna dengan ekosistem Apple dan merupakan pilihan utama untuk perpustakaan iTunes yang ingin mempertahankan kualitas asli. Sejak 2011, ALAC menjadi open-source, meningkatkan kompatibilitasnya dengan perangkat non-Apple. Format ini ideal untuk pengguna yang menginginkan format lossless dalam ekosistem Apple.

2.4 Video

2.4.1 Pendapat Ahli

2.4.1 Pendapat Ahli

1. Richard E. Mayer Mayer, seorang psikolog pendidikan terkemuka, mengembangkan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia yang menyatakan bahwa video efektif karena melibatkan dual coding dalam otak. Menurut Mayer, "Video yang menggabungkan visual dan narasi yang tepat dapat mengurangi beban kognitif dan meningkatkan pemahaman konseptual, terutama untuk materi kompleks." Penelitiannya menunjukkan bahwa sinkronisasi tepat antara narasi dan visual dalam video pembelajaran memungkinkan otak memproses informasi lebih efisien dibandingkan teks statis atau gambar saja.
2. John Seely Brown Brown, mantan kepala peneliti Xerox PARC, menekankan video sebagai alat kontekstualisasi pengalaman nyata. Ia berpendapat bahwa "video mampu menangkap nuansa dan kompleksitas konteks yang sulit disampaikan melalui media lain." Brown mengembangkan konsep "situated cognition" di mana video berperan sebagai jembatan antara pengetahuan abstrak dan praktik nyata, memungkinkan pemirsa mengobservasi dan menyerap pengetahuan tacit yang sulit diverbalisasi melalui teks atau instruksi formal.
3. Dale Edgar Edgar Dale, dalam kerangka 'Cone of Experience'-nya yang terkenal, menempatkan video sebagai media yang mendekati pengalaman langsung. Dale mengemukakan bahwa "pengalaman vicarious melalui video membuat pembelajaran lebih konkret dan bermakna dibandingkan simbol abstrak." Menurutnya, video memiliki kekuatan untuk membawa pengalaman yang tidak dapat diakses langsung oleh pemirsa, memungkinkan retensi informasi yang lebih tinggi karena melibatkan lebih banyak indera dalam proses pembelajaran.
4. Barron & Darling-Hammond Brigid Barron dan Linda Darling-Hammond dalam penelitian mereka tentang pembelajaran berbasis proyek menemukan bahwa "video dapat menjadi alat kuat untuk mendokumentasikan praktik dan mengembangkan kemampuan observasi kritis." Mereka menekankan bahwa video memungkinkan refleksi mendalam karena dapat diputar ulang dan dianalisis dari berbagai perspektif, mempromosikan pengembangan keterampilan meta-kognitif dan kemampuan mengidentifikasi pola dan prinsip yang mendasari praktek profesional.

5. Robert Heinich Heinich, pionir dalam teknologi pendidikan, menyatakan bahwa "video memiliki kemampuan unik untuk memadatkan waktu dan ruang, membawa pengalaman dari berbagai tempat dan periode waktu ke dalam satu presentasi." Ia menjelaskan bahwa video memungkinkan teknik seperti slow motion, time-lapse, dan close-up yang memperluas kemampuan persepsi manusia, memungkinkan pemirsa melihat fenomena yang tidak terlihat oleh mata telanjang dan mengembangkan pemahaman yang lebih kaya tentang proses kompleks.

2.4.2 Format Video Populer

1. MP4 (.mp4)

Format video paling umum dan kompatibel di hampir semua perangkat. Menggunakan kompresi MPEG-4 Part 14 dengan ukuran relatif kecil dan kualitas baik. MP4 mendukung berbagai codec termasuk H.264, H.265 (HEVC), dan AV1. Format ini bisa menampung resolusi hingga 8K, bitrate variabel hingga 50+ Mbps, mendukung berbagai frame rate (24-120fps), dan memiliki fitur seperti chapter markers dan subtitle. MP4 ideal untuk streaming online, distribusi digital, dan penyimpanan video berkualitas tinggi dengan efisiensi penyimpanan yang baik.

2. AVI (.avi)

Dikembangkan oleh Microsoft, mendukung berbagai codec dengan kualitas tinggi namun ukuran file besar. Format AVI (Audio Video Interleave) menggunakan struktur file container RIFF yang fleksibel. AVI mendukung berbagai codec video seperti DivX, XviD, dan codec audio seperti MP3, AC3. Format ini mendukung resolusi hingga 4K, namun tidak memiliki dukungan asli untuk fitur modern seperti subtitle tersemat atau DRM. AVI populer untuk aplikasi video editing dan archiving karena dukungan codecnya yang luas dan kompatibilitas yang baik dengan perangkat lunak Windows.

3. MKV (.mkv)

Format kontainer fleksibel yang mendukung subtitle, banyak track audio, dan kualitas tinggi, cocok untuk film. Matroska Video mengakomodasi hampir semua codec video dan audio yang ada, serta mendukung fitur advanced seperti chapter markers, berbagai format subtitle, dan metadata yang ekstensif. MKV dapat menampung video 8K+, bitrate tidak terbatas, dan jumlah track audio/subtitle yang praktis tak terbatas. Format ini ideal untuk pengarsipan video berkualitas tinggi dan koleksi film karena fleksibilitasnya, meskipun dukungan pemutar di beberapa perangkat masih terbatas.

4. MOV (.mov)

Format dari Apple yang umum digunakan di QuickTime dengan kompatibilitas tinggi untuk produk Apple. MOV menggunakan struktur atom/box yang memungkinkan streaming progresif dan editing non-linier yang efisien. Format ini mendukung berbagai codec termasuk Apple ProRes, H.264, dan HEVC, dengan kemampuan menangani alur kerja profesional 10-bit 4:4:4. MOV mendukung resolusi hingga 8K+, metadata yang kaya, dan sering digunakan dalam industri film dan video profesional. Format ini optimal untuk alur kerja produksi video berbasis Mac dan integrasi dengan Final Cut Pro.

5. WMV (.wmv)

Format video dari Microsoft dengan kompresi tinggi, cocok untuk streaming, tapi kurang fleksibel di non-Windows. WMV menggunakan codec Windows Media Video yang dioptimalkan untuk streaming bitrate rendah. Format ini mendukung resolusi hingga 4K, DRM untuk konten dilindungi, dan variabel bitrate encoding. WMV memiliki tingkat kompresi yang tinggi (sekitar 20% lebih efisien dari MPEG-4 ASP), namun kualitas visualnya dapat menurun pada konten dengan gerakan cepat. Format ini ideal untuk distribusi online dengan bandwidth terbatas dan aplikasi berbasis Windows.

6. FLV (.flv)

Format video untuk Adobe Flash Player, umum digunakan di video online sebelum MP4 menjadi standar. FLV menggunakan codec Sorenson Spark, VP6, atau H.264 dengan container Flash Video. Format ini mendukung streaming yang efisien dengan bitrate dari 200 Kbps hingga 2 Mbps dan resolusi umumnya terbatas pada 720p untuk kompatibilitas streaming. FLV optimal untuk delivery video berbasis web di era Flash (sebelum HTML5), dengan fitur khusus untuk interaktivitas dan sinkronisasi dengan aplikasi Flash. Saat ini, penggunaannya menurun drastis karena penghentian dukungan Flash.

7. WebM (.webm)

Format open-source dari Google untuk HTML5 yang ringan dan ideal untuk web streaming. WebM menggunakan codec video VP8 atau VP9 (kini juga AV1) dan codec audio Vorbis atau Opus. Format ini dioptimalkan untuk streaming web dengan fitur seperti adaptive bitrate, mendukung resolusi hingga 8K, dan dirancang khusus untuk HTML5 video. WebM memiliki efisiensi kompresi tinggi dengan kualitas yang sebanding dengan H.264 pada bitrate yang lebih rendah, menjadikannya pilihan yang baik untuk platform web yang mengutamakan penghematan bandwidth seperti YouTube.

8. 3GP (.3gp)

Format video untuk perangkat mobile dengan ukuran kecil dan cocok untuk jaringan seluler. 3GP didasarkan pada format MPEG-4 Part 12 dan dioptimalkan untuk perangkat mobile dengan kapasitas terbatas. Format ini mendukung codec video H.263, MPEG-4, H.264 dan codec audio AMR, AAC dengan resolusi umumnya terbatas pada 352×288 (CIF) atau 176×144 (QCIF). 3GP dirancang untuk penggunaan bandwidth minimal, ideal untuk MMS dan sharing video di jaringan 3G awal. Meskipun masih didukung, penggunaannya menurun seiring berkembangnya smartphone dengan kemampuan yang lebih tinggi.

9. AVCHD (.mts, .m2ts)

Digunakan oleh kamera digital untuk merekam video HD dengan kualitas tinggi untuk perekaman. AVCHD menggunakan codec H.264/MPEG-4 AVC untuk video dan Dolby Digital (AC-3) atau Linear PCM untuk audio. Format ini mendukung resolusi hingga 4K UHD (3840×2160) dalam versi 2.0, bitrate hingga 28 Mbps, dan berbagai frame rate termasuk 24p film-like. AVCHD menggunakan container MPEG transport stream yang memungkinkan rekaman panjang dan pemulihan data. Format ini standar di banyak camcorder konsumen dan prosumer, dengan struktur direktori khusus untuk navigasi scene dan kompatibilitas dengan Blu-ray.

8. MPEG-PS(.mpg/.mpeg)

Format video standar yang umum ditemukan di PC dan HP, sering digunakan untuk DVD, siaran TV, dan video digital. File ini menggunakan ekstensi .mpg atau .mpeg yang mudah dikenali di sistem file perangkat.

2.5 Animasi

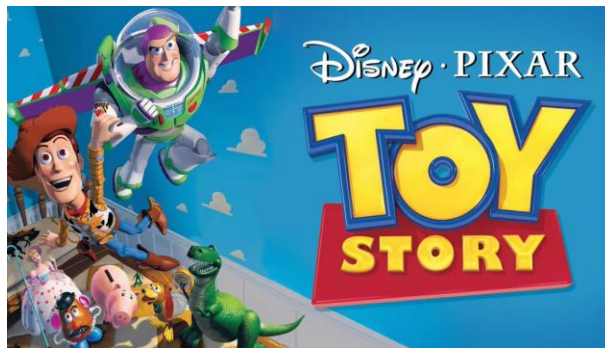
2.5.1 Pendapat Ahli

1. Brenda Laurel Laurel, pakar interaksi manusia-komputer, berpendapat bahwa animasi memiliki kekuatan unik dalam menciptakan "agen yang dirasakan hidup" dalam antarmuka digital. Menurut penelitiannya, "animasi dapat menciptakan ilusi keberadaan dan persona yang meningkatkan keterlibatan emosional pengguna." Laurel menekankan bahwa animasi yang efektif bukan hanya tentang gerakan, tetapi juga tentang menciptakan kesan personifikasi dan narasi visual yang membuat pengguna merasa terhubung dengan konten multimedia, menciptakan pengalaman yang lebih mendalam dan memorable.
2. Frank Thomas & Ollie Johnston Thomas dan Johnston, dua dari "Nine Old Men" Disney, merevolusi pemahaman animasi melalui buku mereka "The Illusion of Life" yang menjelaskan 12 prinsip animasi dasar. Mereka berpendapat bahwa "animasi yang efektif harus mematuhi hukum fisika sambil melebih-lebihkannya untuk mencapai ekspresi emosional." Prinsip-prinsip seperti squash and stretch, anticipation, dan follow through yang mereka kembangkan telah menjadi fondasi animasi modern. Menurut mereka, animasi bukan sekadar menciptakan gerakan, tetapi membuat karakter terasa hidup dengan motivasi, kepribadian, dan emosi yang meyakinkan.
3. Ruth A. Clark Clark, pakar psikologi kognitif dan desain instruksional, mengidentifikasi bahwa "animasi paling efektif ketika digunakan untuk menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu atau hubungan sebab-akibat yang tidak dapat ditangkap dalam media statis." Penelitiannya menunjukkan bahwa animasi dapat mengurangi beban kognitif dalam memproses konsep kompleks ketika dirancang dengan hati-hati untuk memfokuskan perhatian pada aspek yang relevan dan menghindari "seductive details" yang mengalihkan perhatian. Clark menekankan pentingnya keselarasan antara animasi dan tujuan pembelajaran spesifik.

4. Morrison, Ross & Kemp Dalam model desain instruksional mereka, trio peneliti ini menekankan bahwa "animasi harus diperlakukan sebagai strategi instruksional yang dipilih secara deliberatif, bukan sekadar elemen dekoratif." Mereka mengidentifikasi empat fungsi utama animasi dalam pembelajaran: attentional (menarik perhatian), retention (meningkatkan ingatan), illustrative (menunjukkan proses), dan practice with feedback (memberikan umpan balik interaktif). Mereka menekankan bahwa efektivitas animasi bergantung pada keselarasannya dengan tujuan pembelajaran, karakteristik pemirsa, dan konteks penggunaan.
5. Jonathan Cohen Cohen, peneliti di bidang psikologi media, menekankan aspek emosional dari animasi. Ia berpendapat bahwa "animasi memiliki kemampuan unik untuk menciptakan kehadiran parasosial yang kuat, di mana pemirsa dapat mengembangkan hubungan emosional dengan karakter animasi." Penelitiannya menunjukkan bahwa karakter animasi dapat memicu respons emosional yang nyata dan tahan lama, membuatnya menjadi alat yang ampuh untuk persuasi, branding, dan pembelajaran yang melibatkan aspek afektif. Cohen menyoroti bagaimana animasi dapat melampaui batasan realitas untuk menciptakan koneksi emosional yang mendalam.

2.5.2 Contoh Animasi Populer

1. Toy Story



Film animasi 3D pertama buatan Pixar yang dirilis tahun 1995, mengubah standar industri animasi secara revolusioner. Toy Story merupakan tonggak sejarah sebagai film fitur panjang pertama yang sepenuhnya menggunakan teknologi CGI (Computer Generated Imagery). Film ini menampilkan inovasi teknis yang luar biasa dalam rendering tekstur, dinamika gerakan, dan simulasi fisika mainan. Keberhasilan Toy Story tidak hanya terletak pada inovasi teknisnya, tetapi juga narasinya yang kuat tentang persahabatan, identitas, dan perubahan yang mampu menyentuh penonton dari berbagai usia, membuktikan bahwa animasi 3D dapat menyampaikan cerita dengan kedalaman emosional yang sebanding dengan film live-action.

2. Frozen



Dirilis tahun 2013, Frozen menjadi film animasi terlaris sepanjang masa saat perilisannya, menunjukkan kekuatan animasi Disney di era modern. Film ini menampilkan teknologi simulasi salju dan es yang revolusioner melalui software Matterhorn, menghasilkan efek visual yang memukau dan realistis. Frozen menonjol dengan tema yang berani membalik konvensi "cinta sejati" tradisional, memprioritaskan hubungan saudara daripada kisah romantis. Lagu "Let It Go" menjadi fenomena global, memenangkan Oscar, dan menunjukkan bagaimana integrasi musik dalam animasi dapat menciptakan momen budaya yang ikonik. Keberhasilan Frozen melahirkan franchise multi-miliar dolar dengan sequel, pertunjukan Broadway, atraksi taman hiburan, dan merchandise.

3. Spirited Away



Karya masterpiece Hayao Miyazaki dan Studio Ghibli yang dirilis tahun 2001 ini menjadi satu-satunya film animasi non-Inggris yang memenangkan Oscar untuk Film Animasi Terbaik. *Spirited Away* menampilkan keindahan animasi tradisional hand-drawn dengan detail luar biasa dan background painting yang mendekati karya seni. Film ini menyelami budaya dan mitologi Jepang melalui kisah gadis muda yang terperangkap di dunia roh, dengan perpaduan sempurna antara fantasi yang menakjubkan dan kritik sosial yang subtil. Miyazaki menggunakan animasi untuk menciptakan visual yang tidak mungkin dalam live-action, seperti transformasi karakter dan arsitektur yang fantastis, sambil menggali tema universal tentang identitas, keberanian, dan kritik terhadap konsumerisme yang berlaku lintas budaya.

4. Shrek



Film DreamWorks Animation yang dirilis tahun 2001 ini merevolusi film animasi dengan pendekatan satir terhadap dongeng tradisional. Shrek menggunakan teknologi CGI untuk menciptakan dunia yang secara visual menarik dengan humor yang bekerja pada dua level—lelucon slapstick untuk anak-anak dan referensi untuk orang dewasa. Film ini menonjol dengan pembalikan ekspektasi, menjadikan ogre sebagai protagonis dan mengolok-olok konvensi dongeng Disney. Inovasi teknis termasuk simulasi cairan (rawa), sistem animasi wajah yang ekspresif, dan rendering karakter kulit kompleks seperti Donkey. Keberhasilan Shrek mengantarkan DreamWorks sebagai kompetitor serius dalam animasi 3D dan memenangkan Oscar pertama untuk Kategori Film Animasi Terbaik.

5. Up



Film Pixar tahun 2009 ini dikenal dengan pembukaan 10 menit yang emosional luar biasa yang menceritakan kisah hidup pernikahan tanpa dialog. Up menonjol dengan penggunaan warna sebagai elemen naratif—kontras antara dunia Karl yang suram dan petualangan berwarna-warni di Paradise Falls mencerminkan perjalanan emosionalnya. Film ini menunjukkan kemajuan teknis dalam simulasi dan animasi balon, serta rendering karakter manusia yang lebih realistis dalam gaya kartun. Secara tematik, Up dengan berani membahas topik seperti penuaan, kehilangan, dan penemuan kembali tujuan hidup—tema yang jarang dalam film untuk audiens keluarga. Film ini dinominasikan untuk Oscar Best Picture, mengukuhkan status animasi sebagai medium narasi serius.

6. Naruto



Dirilis pada 2002, *Naruto* adalah anime ikonik adaptasi manga Masashi Kishimoto yang mengeksplorasi budaya ninja Jepang dengan tema universal tentang perjuangan, persahabatan, dan pencarian identitas. Serial ini dikenal lewat animasi pertarungan dinamis, efek visual chakra yang memukau, serta desain karakter dan latar yang terinspirasi arsitektur tradisional Jepang. *Naruto* menggali kedalaman emosional melalui perkembangan karakter progresif dan tema filosofis seperti lingkaran kebencian dan rekonsiliasi.

7. Zootopia



Film Disney tahun 2016 ini menggunakan dunia hewan antropomorfik untuk menggali tema keragaman, bias implisit, dan stereotip sosial. *Zootopia* menampilkan prestasi teknis dalam simulasi bulu dengan berbagai tekstur dan densitas untuk lebih dari 50 spesies hewan berbeda. Tim animasi juga mengembangkan sistem animasi yang memungkinkan gerakan hewan realistis saat berdiri dua kaki. Film ini menonjol dengan desain dunia yang kompleks di mana berbagai bioma (tundra, rainforest, gurun) terintegrasi dalam satu kota, menciptakan visual spektakuler dan metafora sosial yang cerdas. *Zootopia* mendapat pujian karena menyajikan tema sosial kompleks dalam format yang dapat diakses untuk berbagai usia, memenangkan Oscar untuk Film Animasi Terbaik.

8. Kung Fu Panda



Trilogi DreamWorks ini (dimulai tahun 2008) menggabungkan komedi dengan aksi seni bela diri, terinspirasi oleh film kung fu klasik dan estetika Tiongkok tradisional. Kung Fu Panda menonjol dengan gaya visual yang menggabungkan CGI 3D dengan teknik animasi Tiongkok tradisional, terutama dalam sekuens opening dan flashback yang menggunakan gaya 2D yang terinspirasi oleh shadow puppetry dan seni cetak tradisional. Film ini menampilkan inovasi teknis dalam simulasi fisika untuk gerakan kung fu yang dinamis dan tekstur karakter yang detail. Kung Fu Panda mendapat pujian untuk penghormatan autentiknya terhadap filosofi Tiongkok dan seni bela diri, sambil menyampaikan pesan universal tentang kepercayaan diri dan menemukan kekuatan dalam keunikan.

9. The Lion King (1994)



Film animasi Disney klasik ini menggabungkan animasi tradisional 2D dengan inovasi teknologi baru. The Lion King mengintegrasikan beberapa elemen CGI (seperti stampede wildebeest) dengan animasi hand-drawn, menciptakan adegan spektakuler yang belum pernah terlihat sebelumnya dalam animasi tradisional. Film ini terkenal dengan penggunaan lensa dan gerakan kamera yang terinspirasi sinematografi live-action, serta studi gerak hewan Afrika yang ekstensif untuk menciptakan gerakan yang realistis namun ekspresif. Tim animator melakukan penelitian di Kenya untuk menangkap lanskap Afrika dengan akurat. Dengan soundtrack Hans Zimmer dan lagu Elton John/Tim Rice yang ikonik, The Lion King menjadi film animasi dengan pendapatan tertinggi pada masanya dan kemudian diadaptasi menjadi musikal Broadway yang sangat sukses.

10. Wall-E



WALL-E (2008) dari Pixar: Film ini mencapai keseimbangan luar biasa antara dialog minimal dan storytelling visual yang kuat. 30 menit awal berfungsi seperti film bisu. Keunggulannya termasuk animasi ekspresif, rendering logam realistis, dan pencahayaan sinematik. Kontras visual antara Bumi yang rusak dan teknologi antiseptik di pesawat Axiom sangat mencolok. Tim Pixar mempelajari gerak robot industri sambil memastikan WALL-E tetap ekspresif dan menggemaskan. Film ini menyampaikan pesan lingkungan dan kritik konsumerisme, dengan kisah cinta robot yang menyentuh untuk segala usia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R.E. Mayer, *Multimedia Learning*, Cambridge University Press, 2009.
- [2] D.L. Berlo, *The Process of Communication*, Holt, Rinehart and Winston, 1960.
- [3] C.E. Shannon and W. Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, 1949.
- [4] R.E. Horn, *Information Mapping*, 1989.
- [5] A. Wright, *Pictures for Language Learning*, Cambridge University Press, 1989.
- [6] A. Paivio, *Mental Representations: A Dual Coding Approach*, Oxford University Press, 1986.
- [7] J. Dewey, *Experience and Education*, 1938.
- [8] B. Seels and R. Richey, *Instructional Technology: The Definition and Domains of the Field*, 1994.
- [9] D. Norman, *The Design of Everyday Things*, 1988.
- [10] B.E. Shelton, "Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction," 2004.
- [11] S. Tzivian, "The Importance of Audio in E-Learning," *Journal of Educational Technology*, 2011.
- [12] B. Laurel, *Computers as Theatre*, Addison-Wesley, 1991.
- [13] F. Thomas and O. Johnston, *The Illusion of Life: Disney Animation*, 1981.
- [14] Morrison, Ross & Kemp, *Designing Effective Instruction*, Wiley, 2007.
- [15] J. Cohen, *Educating the Human Brain*, Routledge, 2009.