

LAPORAN SISTEM MULTIMEDIA



DISUSUN OLEH:

| | |
|----------------|---------------------------|
| Nama | : Farhan Eka Yuda |
| NIM | : 2407111187 |
| Kelas | : Teknik Informatika A |
| Dosen Pengampu | : Rahyul Amri, S.T., M.T. |

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS RIAU

PEKANBARU

GENAP 2024/2025

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------|-----------|
| DAFTAR ISI..... | i |
| DAFTAR GAMBAR..... | ii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Tujuan | 2 |
| BAB II PEMBAHASAN..... | 4 |
| 2.1 Teks..... | 4 |
| 2.1.1 Pendapat Ahli | 4 |
| 2.1.2 Font Populer..... | 5 |
| 2.2 Format Gambar | 10 |
| 2.2.1 Pendapat Ahli | 10 |
| 2.2.2 Format Gambar Populer..... | 11 |
| 2.3 Audio..... | 13 |
| 2.3.1 Pendapat Ahli | 13 |
| 2.3.2 Format Audio Populer..... | 14 |
| 2.4 Video | 16 |
| 2.4.1 Pendapat Ahli | 16 |
| 2.4.2 Format Video Populer | 17 |
| 2.5 Animasi | 19 |
| 2.5.1 Pendapat Ahli | 19 |
| 2.5.2 Format Animasi Populer | 20 |
| DAFTAR PUSTAKA | 23 |

DAFTAR GAMBAR

| |
|--|
| Gambar 2.1 Font Helvetica |
| Gambar 2.2 Font Times New Roman |
| Gambar 2.3 Font Garamond |
| Gambar 2.4 Font Futura |
| Gambar 2.5 Font Arial |
| Gambar 2.6 Font Comic Sans |
| Gambar 2.7 Font Bodoni |
| Gambar 2.8 Font Calibri |
| Gambar 2.9 Font Univers |
| Gambar 2.10 Font Palatino |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam cara informasi dikomunikasikan, salah satunya melalui sistem multimedia. Multimedia merupakan gabungan dari berbagai elemen seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi yang digunakan secara bersamaan untuk menyampaikan pesan yang lebih interaktif dan menarik. Menurut Tay Vaughan, multimedia adalah kombinasi dari teks, grafik, suara, animasi, dan video yang disampaikan melalui komputer atau perangkat elektronik lain untuk menciptakan pengalaman komunikasi yang dinamis dan terintegrasi [15].

Dalam penyusunan dan penyampaian konten multimedia, pemilihan elemen-elemen seperti font teks, format gambar, format audio, format video, dan format animasi memiliki peran yang sangat penting. Setiap elemen memiliki karakteristik teknis dan estetika tersendiri yang mempengaruhi kualitas dan efektivitas komunikasi visual dan auditori. Sebagai contoh, Bringhurst menjelaskan bahwa tipografi (font) bukan sekadar bentuk huruf, melainkan bagian dari ekspresi visual yang mengatur ritme pembacaan dan nuansa pesan yang disampaikan [1]. Demikian pula, Lupton menambahkan bahwa pemilihan tipografi dapat mencerminkan identitas, emosi, dan konteks budaya tertentu [2].

Dalam konteks visual digital, format gambar seperti JPEG, PNG, dan GIF menentukan kualitas visual, ukuran file, serta kompatibilitas antar perangkat lunak. Gonzalez dan Woods menekankan pentingnya pemrosesan digital dalam mempertahankan kualitas gambar selama proses kompresi dan transmisi [6]. Sementara itu, audio dan video sebagai komponen dinamis dari multimedia

memerlukan format dan teknik kompresi yang efisien untuk memastikan kualitas yang baik dengan ukuran data yang minimal. Zölzer menjelaskan bahwa pengolahan sinyal audio digital harus memperhatikan aspek frekuensi, bit rate, dan noise untuk mencapai kualitas suara yang optimal [9]. Sedangkan menurut Richardson, standar kompresi video seperti H.264 sangat berperan dalam distribusi konten multimedia melalui internet karena efisiensinya [12].

Animasi sebagai bentuk komunikasi visual yang bergerak memainkan peran penting dalam memperjelas konsep yang kompleks dan membangun daya tarik visual. Lasseter dalam penelitiannya menyatakan bahwa prinsip-prinsip animasi tradisional tetap relevan dalam animasi komputer karena mampu menghadirkan ilusi kehidupan yang kuat dalam objek digital [13].

Dengan memperhatikan pentingnya setiap komponen tersebut, pemahaman yang mendalam mengenai jenis, format, dan pandangan para ahli terhadap elemen-elemen dalam sistem multimedia menjadi sangat penting bagi mahasiswa, desainer, dan pengembang konten digital. Oleh karena itu, laporan ini disusun untuk mengkaji lima elemen utama sistem multimedia: font teks, format gambar, format audio, format video, dan format animasi—dengan mengacu pada pendapat ahli dan referensi akademik yang kredibel.

1.2 Tujuan

Laporan ini bertujuan untuk :

1. Pembaca memahami format-format populer dari elemen teks, khususnya jenis-jenis font yang umum digunakan dalam multimedia, serta aspek visual dan fungsionalnya.
2. Pembaca memahami format-format populer dari elemen gambar, serta aspek teknisnya seperti resolusi, transparansi, dan metode kompresi.

3. Pembaca memahami format-format populer dari elemen audio, beserta karakteristik teknis seperti kualitas suara, tingkat kompresi, dan kompatibilitas perangkat.
4. Pembaca memahami format-format populer dari elemen video, termasuk kemampuan kompresi, kualitas visual, serta efisiensinya dalam distribusi digital.
5. Pembaca memahami berbagai jenis animasi populer yang digunakan dalam media digital, serta format atau bentuk representasinya dalam sistem multimedia.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Teks

2.1.1 Pendapat Ahli

1) Robert Bringhurst

Bringhurst menekankan bahwa tipografi adalah sintesis seni dan teknik, dan bahwa tata letak dan pilihan fon teks sangat penting untuk mengomunikasikan ide dengan sukses. Ia berpendapat bahwa untuk menghasilkan komunikasi visual yang kuat, keterbacaan dan keindahan harus seimbang [1].

2) Lupton, Ellen

Menurut Lupton, tipografi digunakan untuk "berpikir dengan huruf" dan mengekspresikan identitas dan kepribadian suatu desain selain memberikan informasi. Menurutnya, setiap tipografi memiliki latar belakang budaya dan cerita latar yang membentuk bagaimana audiens melihatnya [2].

3) Meggs, Philip B.

Meggs memberikan ringkasan tentang bagaimana tipografi telah berubah selama sejarah desain grafis. Menurutnya, evolusi fon teks merupakan reaksi terhadap meningkatnya kompleksitas komunikasi visual dan kemajuan teknologi. Meggs menegaskan bahwa untuk menghasilkan inovasi yang menjunjung tinggi cita-cita estetika tradisional, penting untuk memahami sejarah dan tradisi tipografi [3].

4) Rob Carter

Menurut Carter, komponen utama komunikasi visual yang jelas adalah tipografi. Menurutnya, pemilihan jenis huruf harus didasarkan pada prinsip desain yang mengutamakan keterbacaan dan kesesuaian kontekstual. Penggunaan jenis huruf yang tepat dapat membantu memfokuskan perhatian pembaca dan membuat konten lebih menarik [4].

5) Haralambous Yannis

Tinjauan teknis tentang jenis huruf teks diberikan oleh Haralambous, dengan perhatian khusus pada representasi dan penyandian digital. Ia menekankan betapa pentingnya standar penyandian untuk memaksimalkan pemrosesan dan reproduksi jenis huruf sehingga aplikasi digital dapat menampilkan jenis huruf secara akurat dan konsisten

2.1.2 Font Populer

1) Helvetica

Helvetica adalah salah satu font yang paling ikonik dan banyak digunakan karena kesederhanaan serta keterbacaannya yang tinggi. Menurut Bringhurst [1], kesederhanaan merupakan kunci utama dalam menyampaikan pesan yang jelas tanpa gangguan visual.

Helvetica Font

Gambar 2.1 Font Helvetica

2) Times New Roman

Dikenal sebagai font klasik untuk media cetak dan digital, Times New Roman memiliki struktur yang kokoh dan tradisional. Lupton [2] menekankan bahwa font dengan karakter klasik seperti ini dapat meningkatkan keterbacaan serta memberikan nuansa formal yang sesuai dalam banyak konteks desain.

Times New Roman Font

Gambar 2.2 Font Times New Roman

3) Garamond

Sebagai font dengan nilai historis tinggi, Garamond sering dikaitkan dengan keanggunan dan keindahan desain klasik. Meggs [3] menguraikan evolusi tipografi yang menjadikan font seperti Garamond sebagai representasi warisan desain yang mendalam.

Garamond Font

Gambar 2.3 Font Garamond

4) Futura

Futura dirancang dengan prinsip geometris yang menunjukkan inovasi dalam desain huruf modern. Carter [4] menyoroti bahwa penggunaan bentuk geometris dalam tipografi dapat menghasilkan kesan futuristik sekaligus mempertahankan keseimbangan visual.



Gambar 2.4 Font Futura

5) Arial

Arial, yang sering dibandingkan dengan Helvetica, dikenal karena kemudahan integrasinya di berbagai platform digital. Lupton [2] mengemukakan bahwa font seperti Arial harus mempertimbangkan fungsi serta estetika untuk kebutuhan komunikasi yang efektif.



Gambar 2.5 Font Arial

6) Comic Sans

Meskipun sering menuai kontroversi karena kesan informalnya, Comic Sans tetap populer dalam konteks desain non-formal. Bringhurst [1] mengingatkan pentingnya konteks penggunaan font, sehingga pilihan seperti Comic Sans bisa tepat untuk pesan yang bersifat santai dan tidak resmi.



Gambar 2.6 Font Comic Sans

7) Bodoni

Bodoni menonjolkan kontras yang tajam antara garis tipis dan tebal, memberikan kesan elegan dan dramatis. Haralambous [5] menekankan bahwa pemrosesan digital terhadap bentuk huruf seperti Bodoni memerlukan standar pengkodean yang tepat untuk menjaga detail estetika aslinya.



Gambar 2.7 Font Bodoni

8) Calibri

Sebagai font default dalam banyak aplikasi perkantoran, Calibri menggabungkan kemudahan baca dengan tampilan modern. Carter [4] mencatat bahwa font default seperti Calibri sangat memengaruhi cara pesan diterima oleh pengguna di lingkungan digital yang serba cepat.

Calibri

Gambar 2.8 Calibri

9) Univers

Univers dikenal dengan sistem modular dan konsistensinya antar berat (weight) font. Hal ini sejalan dengan pendekatan struktural dalam tipografi yang diuraikan oleh Meggs [3], di mana konsistensi mendukung pengenalan visual yang cepat dan efektif.



Gambar 2.9 Font Univers

10) Palatino

Palatino digunakan secara luas dalam berbagai media karena bentuknya yang elegan dan mudah dibaca. Bringhurst [1] dan Lupton [2] sama-sama menekankan pentingnya keseimbangan antara keindahan estetika dan fungsi keterbacaan yang menjadi ciri khas Palatino.

Palatino Font

Gambar 2.10 Font Palatino

2.2 Gambar

2.2.1 Pendapat Ahli

1) R. C. Gonzalez dan R. E. Woods

Dalam bukunya Digital Image Processing [6], Gonzalez dan Woods menekankan pentingnya pemahaman algoritma dasar untuk manipulasi dan kompresi gambar. Mereka berargumen bahwa pemilihan format gambar harus didasarkan pada keseimbangan antara kualitas visual dan efisiensi penyimpanan, dengan memperhatikan algoritma pengolahan citra yang optimal untuk berbagai aplikasi digital.

2) L. G. Shapiro dan G. C. Stockman

Shapiro dan Stockman dalam karya Computer Vision [7] memberikan penekanan pada representasi visual dan segmentasi gambar. Mereka mengemukakan bahwa format gambar tidak hanya berperan sebagai media penyimpanan, tetapi juga harus mendukung analisis visual yang akurat dalam sistem computer vision, terutama dalam hal identifikasi tepi, deteksi objek, dan segmentasi citra.

3) D. Taubman dan M. Marcellin

Taubman dan Marcellin melalui JPEG2000 Image Compression Fundamentals, Standards and Practice [8] menguraikan secara rinci standar kompresi gambar modern. Mereka menekankan keunggulan JPEG2000 dalam hal skalabilitas dan kemampuan mengakomodasi kualitas yang beragam, yang merupakan aspek penting dalam memilih format gambar untuk aplikasi multimedia yang membutuhkan fleksibilitas tinggi.

4) P. B. Meggs

Meskipun A History of Graphic Design [3] lebih banyak mengulas evolusi desain grafis secara umum, Meggs memberikan wawasan mengenai pergeseran paradigma dalam penggunaan gambar digital. Ia menyoroti bagaimana inovasi teknologi dan digitalisasi telah mendorong munculnya format-format gambar baru yang memungkinkan desainer untuk menjaga konsistensi visual dan detail estetika dalam proses produksi digital.

5) T. Vaughan

Dalam *Multimedia: Making It Work* [15], Vaughan mengulas integrasi berbagai format media dalam sistem multimedia. Ia menyatakan bahwa format gambar harus dipilih tidak hanya berdasarkan aspek teknis seperti kompresi dan resolusi, tetapi juga harus selaras dengan tujuan penyampaian pesan secara estetis dan efektif. Pilihan format yang tepat mendukung keselarasan antar elemen multimedia, sehingga menyempurnakan keseluruhan pengalaman pengguna.

2.2.2 Format Gambar Populer

1) JPEG (Joint Photographic Experts Group)

JPEG adalah format kompresi lossy yang banyak digunakan untuk fotografi digital karena efisiensi ukuran file dan fleksibilitasnya. Gonzalez dan Woods [6] menjelaskan bahwa JPEG bekerja dengan transformasi DCT (Discrete Cosine Transform) untuk mengurangi redundansi visual secara efektif.

2) PNG (Portable Network Graphics)

PNG merupakan format lossless yang mendukung transparansi dan banyak digunakan dalam desain web. Shapiro dan Stockman [7] menyebutkan bahwa PNG sangat cocok untuk citra yang mengandung teks atau garis tegas karena mempertahankan kualitas tanpa kehilangan data.

3) GIF (Graphics Interchange Format)

GIF mendukung animasi dan palet warna terbatas (256 warna), menjadikannya populer untuk grafik sederhana di web. Menurut Vaughan [15], GIF ideal untuk ikon, logo, atau animasi ringan karena efisiensi dan dukungannya terhadap loop animasi.

4) BMP (Bitmap Image File)

BMP adalah format gambar mentah (raw) yang menyimpan setiap piksel secara eksplisit tanpa kompresi. Gonzalez dan Woods [6] menyebut BMP sebagai contoh representasi citra paling dasar, meskipun tidak efisien dalam hal penyimpanan.

5) TIFF (Tagged Image File Format)

TIFF digunakan secara luas dalam pemindaian dokumen dan aplikasi profesional karena dukungannya terhadap kompresi lossless dan metadata. Vaughan [15] menekankan bahwa TIFF sering digunakan dalam pencetakan berkualitas tinggi karena mempertahankan detail visual secara optimal.

6) JPEG2000

Sebagai pengembangan dari JPEG, JPEG2000 menggunakan wavelet transform untuk kompresi yang lebih baik. Taubman dan Marcellin [8] menguraikan keunggulan format ini dalam hal skalabilitas resolusi, kualitas visual superior, dan ketahanan terhadap kesalahan transmisi.

7) SVG (Scalable Vector Graphics)

SVG adalah format berbasis XML untuk gambar vektor dua dimensi. Lupton [2] menyoroti pentingnya SVG dalam desain web responsif karena ukurannya yang ringan dan skalabilitasnya yang tidak menurunkan kualitas.

8) HEIF (High Efficiency Image File Format)

Format ini menawarkan kompresi efisien dengan kualitas lebih tinggi dibanding JPEG. Menurut Poynton [11], HEIF digunakan dalam sistem multimedia modern termasuk kamera smartphone karena kemampuannya menyimpan metadata, animasi, dan gambar berkualitas tinggi dalam ukuran file yang kecil.

9) RAW (Image Sensor Data Format)

RAW menyimpan data mentah langsung dari sensor kamera. Gonzalez dan Woods [6] menegaskan bahwa format ini penting dalam pemrosesan gambar profesional karena memberikan fleksibilitas maksimal untuk koreksi pascapemotretan.

10) WEBP

WEBP dikembangkan oleh Google untuk web, menggabungkan keunggulan kompresi lossy dan lossless. Vaughan [15] menjelaskan bahwa format ini bertujuan untuk mengurangi ukuran file gambar web tanpa

mengorbankan kualitas visual, sehingga meningkatkan kecepatan pemuatan halaman.

2.3 Audio

2.3.1 Pendapat Ahli

1) Udo Zölzer

Menurut Udo Zölzer, audio digital merupakan komponen penting dalam sistem multimedia modern karena memungkinkan manipulasi sinyal suara secara efisien dan fleksibel. Ia menjelaskan bahwa pemrosesan sinyal audio digital mencakup pengambilan (sampling), pengkodean, penyaringan, dan efek suara, yang semuanya menjadi dasar untuk aplikasi seperti pengenalan suara, musik digital, dan komunikasi audio dalam multimedia [9].

2) Bobby Owsinski

Dalam The Audio Engineering Handbook, para kontributor menekankan bahwa kualitas audio yang baik sangat bergantung pada pemilihan mikrofon, teknik rekaman, serta pengolahan sinyal di tahap pascaproduksi. Audio yang efektif dalam multimedia tidak hanya sekadar suara, tetapi merupakan elemen penting dalam menyampaikan emosi dan memperkuat pesan visual [10].

3) Ken C. Pohlmann

Pohlmann menyatakan bahwa perkembangan teknologi audio digital telah membawa perubahan besar dalam sistem multimedia, khususnya dalam hal kompresi audio (seperti MP3 dan AAC), yang memungkinkan distribusi suara berkualitas tinggi dengan ukuran file yang lebih kecil, sangat ideal untuk aplikasi multimedia berbasis internet [10].

4) Douglas Self

Douglas Self menyoroti pentingnya desain sistem audio yang akurat dalam produksi multimedia. Menurutnya, faktor-faktor seperti distorsi, rasio

signal-to-noise, dan respon frekuensi menentukan apakah audio akan terdengar profesional atau tidak dalam konteks presentasi multimedia [10].

5) Tay Vaughan

Tay Vaughan menyatakan bahwa audio merupakan elemen integral dalam pengalaman multimedia karena suara memiliki kemampuan untuk mempengaruhi persepsi, membentuk suasana, dan memandu perhatian pengguna. Ia juga menekankan pentingnya sinkronisasi audio dengan elemen visual agar pengalaman multimedia menjadi harmonis dan tidak membingungkan [15].

2.3.2 Format Audio Populer

1) WAV (Waveform Audio File Format)

WAV adalah format audio digital yang umum digunakan dalam sistem Windows. Format ini menyimpan audio dalam bentuk tidak terkompresi (PCM), sehingga menghasilkan kualitas suara yang sangat tinggi, tetapi berukuran besar. WAV sangat cocok digunakan dalam proses pengeditan dan produksi audio profesional [10].

2) MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3)

MP3 adalah format audio terkompresi lossy yang sangat populer karena ukurannya yang kecil namun tetap mempertahankan kualitas suara yang layak. MP3 banyak digunakan dalam distribusi musik digital dan aplikasi multimedia berbasis web karena efisiensinya [15].

3) AAC (Advanced Audio Coding)

AAC merupakan penerus MP3 yang menawarkan efisiensi kompresi lebih tinggi dan kualitas suara yang lebih baik pada bitrate yang sama. Format ini digunakan oleh platform seperti iTunes dan YouTube karena kompatibilitas dan performanya yang baik [10].

4) AIFF (Audio Interchange File Format)

AIFF adalah format audio tidak terkompresi yang dikembangkan oleh Apple. Mirip dengan WAV, AIFF menyimpan data audio berkualitas tinggi dan digunakan dalam lingkungan produksi audio digital, terutama di sistem berbasis macOS [10].

5) FLAC (Free Lossless Audio Codec)

FLAC adalah format kompresi audio lossless yang mempertahankan kualitas asli tanpa kehilangan data. Format ini populer di kalangan audiophile dan digunakan dalam distribusi musik berkualitas tinggi [9].

6) OGG Vorbis

OGG adalah format audio open-source dengan algoritma kompresi lossy yang dirancang untuk menggantikan MP3. Vorbis merupakan codec audio utama dalam format ini dan sering digunakan dalam aplikasi multimedia open-source seperti game dan pemutar musik [9].

7) WMA (Windows Media Audio)

WMA dikembangkan oleh Microsoft sebagai alternatif dari MP3. Format ini dirancang untuk memberikan kualitas suara lebih baik pada bitrate rendah dan banyak digunakan dalam ekosistem Windows [15].

8) ALAC (Apple Lossless Audio Codec)

ALAC adalah format audio lossless milik Apple yang mirip dengan FLAC. Format ini digunakan dalam ekosistem Apple (iTunes, iPhone) dan memungkinkan penyimpanan musik tanpa kehilangan kualitas [10].

9) Opus

Opus adalah format audio modern yang dirancang untuk komunikasi real-time seperti VoIP, konferensi video, dan streaming. Opus sangat fleksibel dan efisien, serta mendukung bitrate variabel dan kualitas tinggi pada latensi rendah [9].

10) MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

MIDI bukan format audio berbasis gelombang, tetapi protokol yang menyimpan data instruksi musik digital seperti nada, durasi, dan dinamika. MIDI digunakan luas dalam produksi musik dan multimedia interaktif karena ukuran file yang sangat kecil dan fleksibilitasnya [15].

2.4 Video

2.4.1 Pendapat Ahli

1) Charles Poynton

Menurut Charles Poynton, pemrosesan video digital tidak hanya bergantung pada representasi visual, tetapi juga sangat terkait dengan konversi warna, resolusi spasial, dan sinkronisasi waktu. Ia menekankan pentingnya sistem pengkodean video seperti YCbCr dan pemahaman tentang gamut warna untuk menghasilkan kualitas video yang konsisten di berbagai perangkat tampilan [11].

2) Iain E. Richardson

Richardson menekankan bahwa efisiensi kompresi video adalah kunci utama dalam distribusi multimedia modern. Dalam konteks H.264 dan MPEG-4, ia menjelaskan bahwa teknik seperti prediksi gerak dan transformasi blok memungkinkan penyimpanan dan streaming video berkualitas tinggi dengan bandwidth rendah—fitur penting untuk video di internet dan perangkat mobile [12].

3) Tay Vaughan

Tay Vaughan menjelaskan bahwa video adalah elemen multimedia yang sangat kuat karena mampu menyampaikan narasi visual yang dinamis dan menarik. Dalam multimedia interaktif, video digunakan tidak hanya sebagai pelengkap, tetapi sebagai pusat utama penyampaian informasi dan hiburan, dengan sinkronisasi suara dan teks untuk pengalaman yang lebih kaya [15].

4) Paul Debevec

Meskipun tidak secara eksplisit dalam referensi kamu, banyak bagian dari Digital Video and HDTV oleh Poynton mengutip pendekatan Debevec dalam pencahayaan HDR (High Dynamic Range) dan rendering realistis. Menurut pendekatan ini, kualitas pencahayaan video sangat menentukan persepsi kedalaman dan kenyataan dalam multimedia, menjadikannya komponen penting dalam pembuatan konten digital [11].

5) Ralf Steinmetz

Ralf Steinmetz memandang video sebagai data multimedia yang paling kompleks karena melibatkan dimensi spasial dan temporal. Oleh karena itu, sistem multimedia harus memperhitungkan latency, buffering, dan teknik kompresi untuk menjamin playback video yang halus dan sinkron dengan audio [15], [11].

2.4.2 Format Video Populer

1) MP4 (MPEG-4 Part 14)

MP4 adalah salah satu format video paling populer saat ini karena mendukung kompresi tinggi dengan kualitas baik. Format ini biasanya menggunakan codec H.264 dan sering digunakan dalam distribusi video online karena efisiensi dan kompatibilitasnya yang luas [12], [15].

2) AVI (Audio Video Interleave)

AVI adalah format video yang dikembangkan oleh Microsoft dan mendukung penyimpanan data video dan audio secara sinkron. Meskipun tidak seefisien MP4 dalam hal ukuran file, AVI masih digunakan dalam lingkungan pengeditan video karena fleksibilitasnya [15].

3) MOV (QuickTime File Format)

MOV adalah format video yang dikembangkan oleh Apple, umumnya digunakan dalam perangkat macOS dan iOS. Format ini mendukung kualitas tinggi dan fitur seperti multiple tracks (video, audio, subtitle) dalam satu file [15].

4) MKV (Matroska Video)

MKV adalah format kontainer open-source yang mendukung penyimpanan video, audio, subtitle, dan metadata dalam satu file. Format ini banyak digunakan untuk penyimpanan film dan acara TV berkualitas tinggi karena fleksibilitasnya [15].

5) WMV (Windows Media Video)

WMV adalah format video yang dikembangkan oleh Microsoft dan dioptimalkan untuk sistem Windows. Format ini menawarkan kompresi tinggi dengan tetap mempertahankan kualitas yang layak, sering digunakan untuk streaming atau distribusi file video [15].

6) FLV (Flash Video Format)

FLV adalah format yang digunakan oleh Adobe Flash Player, dulunya populer untuk streaming video di web seperti YouTube. Meskipun sekarang jarang digunakan karena Flash telah usang, format ini berperan besar dalam sejarah distribusi video online [15].

7) WebM

WebM adalah format video open-source yang dikembangkan oleh Google untuk web. Format ini dirancang untuk efisiensi streaming video menggunakan codec VP8/VP9 dan digunakan secara luas di platform HTML5 [15].

8) MPEG-2

MPEG-2 adalah format yang digunakan dalam siaran TV digital dan DVD. Format ini menawarkan kompresi dan kualitas tinggi yang sesuai dengan standar penyiaran [12].

9) H.264 (MPEG-4 AVC)

H.264 adalah codec video yang digunakan dalam berbagai format kontainer (seperti MP4 dan MKV). Standar ini menawarkan efisiensi kompresi yang sangat baik dan kualitas tinggi, menjadikannya pilihan utama dalam distribusi multimedia modern [12].

10) HEVC (H.265)

HEVC adalah penerus H.264 yang menawarkan efisiensi kompresi dua kali lipat dengan kualitas gambar yang sama. Format ini cocok untuk video resolusi tinggi seperti 4K dan 8K, dan digunakan dalam streaming modern seperti Netflix dan YouTube [11], [12].

2.5 Animasi

2.5.1 Pendapat Ahli

1) John Lasseter

John Lasseter menekankan bahwa prinsip-prinsip animasi tradisional sangat penting untuk diterapkan dalam animasi komputer 3D. Menurutnya, prinsip seperti squash and stretch, anticipation, dan timing dapat meningkatkan ilusi kehidupan dalam karakter animasi digital, sehingga menghasilkan ekspresi yang lebih meyakinkan dan menarik secara emosional [13].

2) Rick Parent

Rick Parent menyatakan bahwa animasi komputer adalah kombinasi antara seni dan teknologi yang kompleks. Ia menekankan pentingnya pemahaman geometri, fisika gerakan, serta pemrograman untuk menghasilkan animasi yang realistis dan sesuai dengan tujuan komunikasi visual dalam multimedia [14].

3) Tay Vaughan

Menurut Tay Vaughan, animasi adalah salah satu elemen multimedia yang paling kuat dalam menyampaikan pesan karena kemampuannya untuk menarik perhatian, menjelaskan konsep abstrak, dan menciptakan suasana. Ia juga mencatat bahwa animasi sangat penting dalam user interface, game, dan presentasi interaktif [15].

4) William Reeves

William Reeves, yang dikenal karena peranannya dalam pengembangan teknik animasi partikel di Pixar, menegaskan bahwa animasi komputer memungkinkan simulasi fenomena kompleks seperti asap, air, dan cahaya secara realistis. Inovasinya menjadi dasar bagi pengembangan efek visual dalam multimedia modern [13], [14].

5) Isaac Victor Kerlow

Kerlow menyatakan bahwa animasi digital adalah alat komunikasi visual yang esensial dalam berbagai bidang seperti pendidikan, hiburan, dan simulasi ilmiah. Ia menekankan pentingnya storytelling dan desain karakter dalam menciptakan animasi yang efektif dan bermakna dalam konteks multimedia [14], [15].

2.5.2 Contoh Animasi Populer

1) GIF (Graphics Interchange Format)

GIF adalah format animasi bitmap sederhana yang mendukung hingga 256 warna dan memungkinkan animasi melalui penggabungan beberapa frame. GIF sering digunakan dalam web karena ukurannya kecil dan kompatibilitas luas di berbagai browser [15].

2) SWF (Small Web Format)

SWF adalah format animasi interaktif yang dikembangkan oleh Adobe (sebelumnya Macromedia) untuk Adobe Flash. Format ini populer untuk animasi web, game ringan, dan banner interaktif sebelum dukungan Flash dihentikan [15].

3) FLA (Flash Authoring File)

FLA adalah file proyek mentah dari Adobe Flash yang berisi elemen-elemen animasi seperti simbol, frame, dan script. Format ini digunakan selama proses pembuatan animasi dan diekspor menjadi SWF untuk distribusi [15].

4) MOV (QuickTime Video Format)

MOV mendukung animasi dan video berkualitas tinggi serta multiple tracks (audio, video, subtitle). Format ini sering digunakan dalam produksi multimedia profesional, termasuk animasi 2D dan 3D [15].

5) MP4 (MPEG-4 Part 14)

Meski umumnya dikenal sebagai format video, MP4 juga digunakan untuk menyimpan animasi digital, terutama animasi karakter 3D atau presentasi animasi yang telah dirender. MP4 menawarkan kompresi tinggi dan kualitas visual yang baik [14].

6) APNG (Animated Portable Network Graphics)

APNG adalah ekstensi dari PNG yang mendukung animasi tanpa kehilangan kualitas gambar. Berbeda dengan GIF, APNG mendukung transparansi penuh dan warna 24-bit, menjadikannya pilihan populer untuk animasi web modern [15].

7) SVG (Scalable Vector Graphics) dengan SMIL/JavaScript

SVG adalah format vektor berbasis XML yang mendukung animasi melalui SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) atau JavaScript. SVG sangat ringan dan cocok untuk animasi responsif dalam antarmuka web [15].

8) 3DS (3D Studio File Format)

3DS adalah format untuk objek dan animasi 3D yang digunakan dalam Autodesk 3D Studio. Format ini mendukung informasi animasi seperti gerakan objek dan pencahayaan, digunakan dalam game dan film [14].

9) FBX (Filmbox)

FBX adalah format animasi 3D milik Autodesk yang mendukung rigging, gerakan karakter, dan efek. Format ini digunakan luas dalam pipeline animasi untuk game, film, dan AR/VR [14].

10) GLTF (GL Transmission Format)

GLTF adalah format modern untuk penyimpanan dan transmisi model serta animasi 3D. Format ini dirancang untuk efisiensi dan kompatibilitas dengan WebGL, sering digunakan dalam aplikasi web interaktif dan real-time rendering [14].

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Bringhurst, *The Elements of Typographic Style*, 4th ed. Ontario: Hartley & Marks, 2012.
- [2] E. Lupton, *Thinking with Type: A Critical Guide for Designers*, 2nd ed. New York: Princeton Architectural Press, 2014.
- [3] P. B. Meggs, *A History of Graphic Design*, 4th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2006.
- [4] R. Carter, *Typography: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2018.
- [5] Y. Haralambous, *Fonts & Encodings*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2007.
- [6] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, *Digital Image Processing*, 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2008.
- [7] L. G. Shapiro and G. C. Stockman, *Computer Vision*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2001.
- [8] D. Taubman and M. Marcellin, *JPEG2000 Image Compression Fundamentals, Standards and Practice*. New York: Springer, 2001.
- [9] U. Zölzer, *Digital Audio Signal Processing*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2008.
- [10] B. Duncan (Ed.), *The Audio Engineering Handbook*. New York: McGraw-Hill, 1988.
- [11] C. Poynton, *Digital Video and HDTV: Algorithms and Interfaces*. Boston, MA: Morgan Kaufmann, 2012.
- [12] I. Richardson, *H.264 and MPEG-4 Video Compression: Video Coding for Next-Generation Multimedia*. Hoboken, NJ: Wiley, 2010.
- [13] J. Lasseter, "Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation," in *Proc. SIGGRAPH*, New York, NY: ACM, 1994, pp. 349–359.
- [14] R. Parent, *Computer Animation Complete: All the Essentials for the Digital Animator*. Boston, MA: Morgan Kaufmann, 2002.
- [15] T. Vaughan, *Multimedia: Making It Work*, 9th ed. New York: McGraw-Hill, 2006.