

**LAPORAN TUGAS UJIAN TENGAH SEMESTER**  
**SISTEM MULTIMEDIA**



Nama: Asma Elhasna Hamid

NIM: 2407111783

Kelas: TI A

Dosen Pengampu: Rahyul Amri, S.T, M.T

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS RIAU**  
**SEMESTER GENAP 2024/2025**

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>1</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>2</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Tujuan .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II PEMBAHASAN.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Teks.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1 Pendapat Ahli.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2 Font Populer.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Gambar .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.1 Pendapat Ahli.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.2 Format Gambar Populer .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Audio .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.1 Pendapat Ahli.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.2 Format Audio Populer .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4 Video.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.1 Pendapat Ahli.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.2 Format Video Populer .....</b>	<b>29</b>
<b>2.5 Animasi.....</b>	<b>33</b>
<b>2.5.1 Pendapat Ahli.....</b>	<b>33</b>
<b>2.5.2 Animasi Populer .....</b>	<b>35</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh gambar dari font Roboto .....	7
Gambar 2. 2 Contoh gambar dari font Open Sans .....	8
Gambar 2. 3 Contoh gambar dari font Lato .....	8
Gambar 2. 4 Contoh gambar dari font Monsterrat.....	9
Gambar 2. 5 Contoh gambar dari font Oswald .....	10
Gambar 2. 6 Contoh gambar dari font Raleway .....	10
Gambar 2. 7 Contoh gambar dari font Poppins .....	11
Gambar 2. 8 Contoh gambar dari font Playfair Display .....	11
Gambar 2. 9 Contoh gambar dari font Merriweather .....	12
Gambar 2. 10 Contoh gambar dari font Source Sans.....	13

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak besar terhadap berbagai bidang kehidupan, mulai dari pendidikan, bisnis, hiburan, hingga pemerintahan. Salah satu hasil dari perkembangan ini adalah sistem multimedia, yaitu suatu sistem yang mengintegrasikan berbagai bentuk media seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi ke dalam suatu bentuk komunikasi atau presentasi digital yang bersifat interaktif dan informatif. Menurut Vaughan (2004), multimedia merupakan kombinasi dari berbagai elemen digital tersebut yang dikendalikan oleh komputer untuk menyampaikan informasi kepada pengguna secara dinamis dan menarik.

Dalam dunia industri kreatif multimedia menjadi elemen penting khususnya dalam desain grafis, produksi konten digital, perfilman, periklanan, dan pengembangan perangkat lunak. Dalam konteks ini, pemilihan format teks, gambar, audio, video, dan animasi yang tepat sangat berpengaruh terhadap kualitas dan performa produk multimedia. Sebagai contoh, pemilihan font yang estetik dan mudah dibaca dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dalam membaca teks digital. Format gambar seperti PNG atau SVG dapat digunakan untuk desain web interaktif, sementara format audio seperti MP3 atau FLAC digunakan untuk kebutuhan streaming atau arsip suara berkualitas tinggi. Begitu pula dengan format video seperti MP4 dan MKV yang mendukung kompresi tinggi dan kualitas visual optimal.

Namun, untuk menciptakan sistem multimedia yang efektif, tidak cukup hanya menggabungkan kelima elemen tersebut secara sembarangan. Dibutuhkan pemahaman mendalam tentang karakteristik teknis, spesifikasi, serta konteks penggunaan dari setiap format media. Oleh karena itu, perlu mempelajari sistem multimedia secara menyeluruh agar dapat merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi sistem atau aplikasi berbasis multimedia secara tepat guna dan efisien. Laporan ini akan membahas secara detail lima elemen utama dalam sistem multimedia, yaitu teks, gambar, audio, video, dan animasi. Masing-masing elemen akan dikaji berdasarkan pandangan para ahli, jenis atau format populernya, serta peranannya dalam pengembangan konten multimedia.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari laporan ini sebagai berikut:

1. Menjelaskan pengertian masing-masing elemen multimedia berdasarkan pandangan para ahli.
2. Mengidentifikasi berbagai jenis font populer dan menjelaskan karakteristik serta penggunaannya dalam desain multimedia.
3. Mengkaji berbagai format gambar digital yang umum digunakan, beserta kelebihan dan kekurangannya.
4. Menganalisis format audio populer berdasarkan kualitas dan efisiensinya dalam penggunaan multimedia.
5. Menyajikan berbagai format video yang banyak digunakan serta spesifikasinya.
6. Menyebutkan contoh-contoh animasi populer dan penggunaannya dalam dunia multimedia.
7. Menyusun referensi ilmiah sebagai dasar penyusunan laporan sesuai dengan standar akademik.

## **BAB II PEMBAHASAN**

### **2.1 Teks**

Teks merupakan rangkaian kata yang disusun secara teratur dan memiliki makna yang bisa dimengerti oleh pembaca. Dalam dunia multimedia, teks berfungsi sebagai komponen utama untuk menyampaikan informasi secara tertulis, baik itu dalam bentuk paragraf, judul, label, maupun keterangan gambar. Keberadaan teks sangat penting karena dapat memberikan penjelasan, konteks, atau memperkuat pesan dari media lain seperti gambar, suara, dan video. Dalam sistem multimedia, penyajian teks biasanya disesuaikan dengan aspek visual seperti pemilihan jenis huruf, ukuran, warna, dan tata letak agar tampilannya tidak hanya enak dibaca tetapi juga menarik. Teks juga sering dimanfaatkan sebagai elemen navigasi seperti menu atau tombol, serta sebagai penjelas untuk elemen media lainnya. Pada aplikasi atau situs web, teks seringkali dipadukan dengan elemen interaktif, misalnya tombol klik atau animasi teks yang muncul saat halaman digulir. Teknologi seperti HTML dan CSS digunakan untuk mengatur tampilan teks di dalam halaman web. Karena peran dan fleksibilitasnya yang tinggi, teks menjadi elemen yang sangat vital dalam menyampaikan informasi di media digital.

#### **2.1.1 Pendapat Ahli**

##### **1. Alex Sobur**

Menurut Alex Sobur (2004), teks merupakan satuan komunikasi yang terdiri dari tanda atau simbol yang disusun sedemikian rupa untuk menyampaikan pesan dari pengirim ke penerima. Ia menekankan bahwa teks tidak hanya sekadar rangkaian kata, tetapi juga membawa makna yang dipengaruhi oleh konteks sosial dan budaya. Dengan kata lain, teks bersifat semiotik karena terdiri dari tanda-tanda yang dimaknai pembaca. Teks dapat berbentuk tulisan atau visual, selama memenuhi syarat keterbacaan dan kesatuan makna. Oleh karena itu, pemahaman terhadap teks membutuhkan analisis terhadap struktur bahasa serta konteksnya.

##### **2. Eriyanto**

Eriyanto (2001) menjelaskan bahwa teks tidak bisa dipisahkan dari konteks sosial yang membentuk dan mempengaruhinya. Menurutnya, teks tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga merupakan bentuk representasi dari

kekuasaan, ideologi, dan budaya. Dalam kajian wacana kritis, teks dipahami sebagai medan pertarungan makna antara berbagai kepentingan. Oleh sebab itu, teks tidak bersifat netral dan selalu mengandung posisi sosial tertentu. Melalui analisis wacana, kita dapat mengungkap makna tersirat yang tersembunyi di balik susunan kata-kata.

### 3. Luxemburg

Menurut Luxemburg (1992), teks adalah ungkapan bahasa yang utuh dilihat dari isi, struktur sintaksis, dan makna pragmatik. Ia menyatakan bahwa teks harus dipahami sebagai satu kesatuan makna yang saling berhubungan antara bagian-bagiannya. Artinya, struktur dan isi teks tidak dapat dipisahkan karena keduanya membentuk pesan yang utuh. Sebuah teks dapat dianalisis melalui pendekatan linguistik, sastra, maupun komunikasi tergantung pada konteks penggunaannya. Oleh karena itu, teks memiliki fleksibilitas dalam berbagai bidang kajian ilmu bahasa dan budaya.

### 4. Beaugrande dan Dressler

Beaugrande dan Dressler (1981) mengemukakan bahwa teks adalah peristiwa komunikatif yang memiliki tujuh ciri tekstualitas, yaitu kohesi, koherensi, intensionalitas, akseptabilitas, informativitas, situasionalitas, dan intertekstualitas. Mereka berpendapat bahwa teks yang baik harus memiliki hubungan yang jelas antarbagian kalimat (kohesi) dan alur logika yang teratur (koherensi). Selain itu, teks juga harus dimaksudkan untuk dipahami oleh pembaca (intensionalitas) dan dapat diterima oleh audiens (akseptabilitas). Teks yang informatif dan relevan dengan situasi (situasionalitas) serta memiliki keterkaitan dengan teks lain (intertekstualitas) dianggap memenuhi syarat sebagai teks komunikatif. Pendekatan ini banyak digunakan dalam analisis linguistik modern.

### 5. Kridalaksana

Kridalaksana (2011) menyatakan bahwa teks adalah satuan bahasa lengkap yang bersifat abstrak dan terdiri dari urutan kalimat yang membentuk sebuah ujaran. Ia menegaskan bahwa teks merupakan hasil dari proses komunikasi antara pembicara dan pendengar dalam situasi tertentu. Dalam pandangannya, teks tidak berdiri sendiri, tetapi selalu berada dalam konteks komunikasi sosial. Oleh karena itu, pemahaman terhadap teks memerlukan analisis struktur bahasa, fungsi

komunikatif, dan latar sosial yang melingkupinya. Teks dapat digunakan sebagai alat untuk mengungkap pikiran, perasaan, serta ide yang disampaikan secara eksplisit maupun implisit.

### 2.1.2 Font Populer

#### 1. Roboto

Roboto adalah font sans-serif modern yang dirancang oleh Google dan menjadi font default pada sistem Android. Font ini memiliki bentuk geometris dengan lengkungan halus, sehingga terlihat bersih namun tetap humanis. Roboto mendukung berbagai ukuran dan bobot huruf, menjadikannya sangat fleksibel untuk berbagai kebutuhan desain. Font ini banyak digunakan dalam aplikasi mobile, situs web, hingga dokumen profesional. Tampilannya yang netral namun elegan menjadikannya favorit para desainer UI/UX.

Contoh font :



Gambar 2. 1 Contoh gambar dari font Roboto

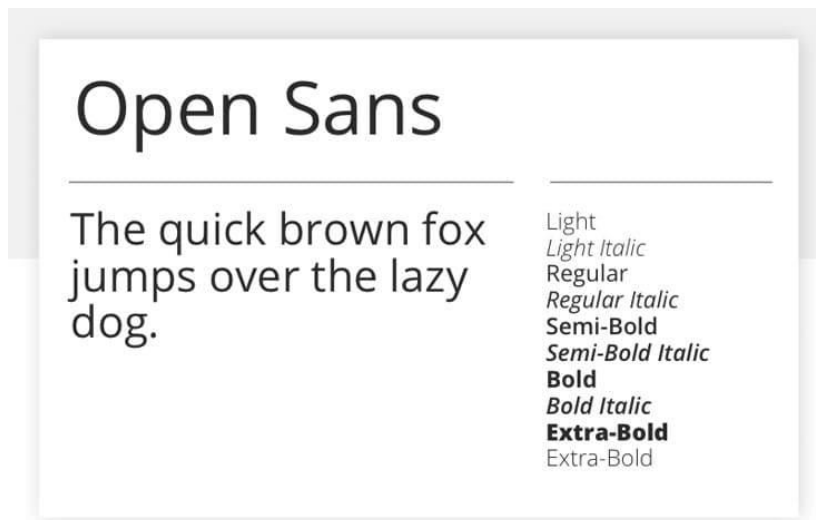
#### 2. Open Sans

Open Sans adalah font sans-serif yang dikembangkan oleh Steve Matteson dan dikenal karena tampilannya yang simpel dan mudah dibaca. Font ini dirancang dengan jarak antar huruf yang longgar dan bentuk huruf terbuka, sehingga sangat nyaman dibaca pada layar digital. Banyak digunakan dalam website, presentasi, dan dokumen digital karena kesan profesional dan ramah yang dimilikinya. Open Sans juga kompatibel dengan berbagai sistem operasi dan mendukung berbagai



bahasa. Oleh karena itu, font ini menjadi salah satu font Google yang paling populer.

Contoh Font :



Gambar 2. 2 Contoh gambar dari font Open Sans

### 3. Lato

Lato merupakan font sans-serif yang didesain oleh Łukasz Dziedziec dan memiliki keseimbangan antara struktur profesional dan kelembutan bentuk. Desainnya yang bersih dan modern menjadikannya cocok digunakan pada berbagai jenis desain digital maupun cetak. Lato tersedia dalam berbagai varian bobot, sehingga sangat fleksibel untuk judul maupun teks isi. Font ini populer di kalangan perusahaan teknologi dan startup karena kesan elegan dan dinamis yang diberikannya. Kejelasan visualnya tetap terjaga bahkan dalam ukuran kecil.

Contoh Font :



Gambar 2. 3 Contoh gambar dari font Lato

#### 4. Montserrat

Font Montserrat terinspirasi dari tipografi khas kota Buenos Aires dan diciptakan oleh Julieta Ulanovsky. Font ini memiliki bentuk geometris yang tegas dan elegan, sangat cocok untuk branding, heading, dan tampilan modern. Montserrat banyak digunakan dalam desain web karena tampilan tebal dan mudah dibaca. Font ini memberikan kesan profesional dan kontemporer, sehingga ideal untuk perusahaan teknologi dan kreatif. Dukungan lengkap terhadap berbagai berat huruf membuatnya fleksibel dalam berbagai proyek.

Contoh Font :

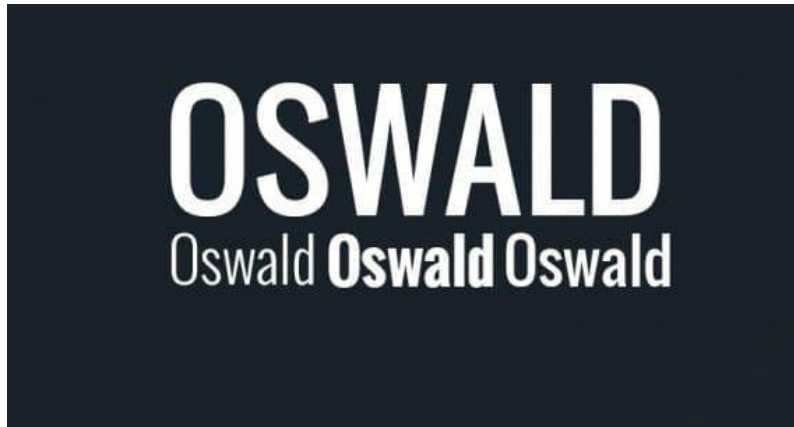


Gambar 2. 4 Contoh gambar dari font Montserrat

#### 5. Oswald

Oswald adalah adaptasi dari font klasik “Alternate Gothic” yang diperbarui agar cocok dengan layar digital masa kini. Font ini tampil padat dengan bentuk sempit dan tinggi, menjadikannya cocok untuk penggunaan pada judul, banner, dan desain vertikal. Oswald memberikan kesan tegas, maskulin, dan profesional, namun tetap terlihat modern. Desainnya yang ramping membantu menghemat ruang tanpa mengorbankan keterbacaan. Karena itu, Oswald sangat populer di kalangan desainer editorial dan website berita.

Contoh Font :

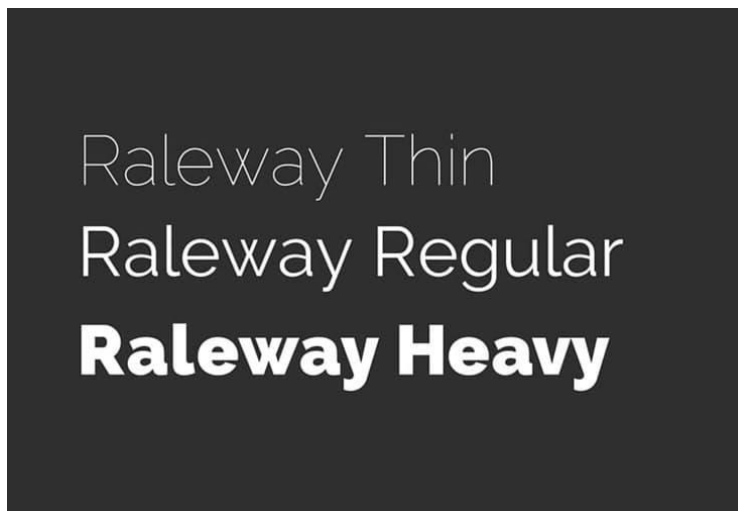


Gambar 2. 5 Contoh gambar dari font Oswald

#### 6. Raleway

Raleway adalah font sans-serif bergaya elegan yang dirancang untuk digunakan dalam judul dan tampilan mewah. Font ini memiliki garis tipis dan proporsi tinggi yang membuatnya tampak ringan dan anggun. Cocok digunakan dalam desain undangan, majalah mode, atau situs portofolio. Raleway menonjol karena bentuk hurufnya yang unik dan modern. Desainnya memberikan kesan eksklusif dan estetik, menjadikannya pilihan utama untuk tampilan premium.

Contoh Font :



Gambar 2. 6 Contoh gambar dari font Raleway

#### 7. Poppins

Poppins adalah font geometris modern yang memiliki bentuk huruf bundar dan konsisten. Font ini sangat populer dalam desain UI dan branding karena

tampilannya yang bersih dan mudah dibaca. Poppins tersedia dalam berbagai bobot dan sangat responsif di layar digital. Desain minimalisnya memberikan nuansa profesional dan segar, cocok untuk startup, agensi, dan presentasi bisnis. Banyak digunakan pada website modern dengan gaya visual elegan dan futuristik.

Contoh Font :



Gambar 2. 7 Contoh gambar dari font Poppins

#### 8. Playfair Display

Playfair Display adalah font serif yang terinspirasi dari tipografi abad ke-18, cocok untuk kesan klasik dan elegan. Font ini banyak digunakan dalam desain editorial, blog, atau majalah yang membutuhkan nuansa formal namun artistik. Karakter hurufnya tebal dan kontras, ideal untuk judul dan kutipan. Playfair juga cocok dikombinasikan dengan font sans-serif modern untuk hasil yang seimbang. Keanggunannya menjadikan font ini sering muncul dalam desain fashion dan luxury brand.

Contoh Font :



Gambar 2. 8 Contoh gambar dari font Playfair Display

#### 9. Merriweather

Merriweather adalah font serif yang dirancang untuk kenyamanan membaca teks panjang di layar digital. Dengan huruf yang sedikit sempit dan tinggi, font ini efisien digunakan dalam paragraf panjang tanpa mengurangi estetika. Merriweather memiliki kesan formal dan klasik, cocok untuk artikel, e-book, dan presentasi akademik. Tersedia dalam varian serif dan sans-serif untuk fleksibilitas desain. Keseimbangan visual dan keterbacaan menjadikannya pilihan utama untuk konten informatif.

Contoh Font :



Gambar 2. 9 Contoh gambar dari font Merriweather

#### 10. Source Sans Pro

Source Sans Pro adalah font sans-serif pertama yang dirilis oleh Adobe, dirancang khusus untuk antarmuka pengguna. Font ini menampilkan proporsi huruf yang seimbang dan mudah dibaca dalam berbagai ukuran. Cocok digunakan dalam aplikasi, website, dan sistem navigasi digital. Source Sans Pro juga mendukung berbagai bahasa dan karakter internasional. Kesederhanaannya membuat font ini banyak digunakan dalam produk Adobe dan komunitas open-source.

Contoh Font :



Gambar 2. 10 Contoh gambar dari font Source Sans

## 2.2 Gambar

Gambar merupakan salah satu elemen visual penting dalam sistem multimedia yang berfungsi untuk memperkuat, memperjelas, atau bahkan menggantikan pesan verbal yang disampaikan melalui teks. Gambar dapat berupa foto, ilustrasi, grafik, diagram, atau hasil visualisasi lainnya yang memberikan informasi atau pengalaman visual kepada pengguna. Dalam multimedia, gambar digunakan untuk meningkatkan daya tarik tampilan, menyampaikan emosi, serta membantu proses pembelajaran dan pemahaman informasi. Secara teknis, gambar dapat dibedakan menjadi dua jenis utama, yaitu gambar bitmap (raster) dan gambar vektor. Gambar bitmap tersusun dari piksel-piksel kecil dan cocok untuk foto atau gambar detail, sedangkan gambar vektor berbasis garis dan bentuk matematis yang cocok untuk logo atau ilustrasi yang skalanya bisa diperbesar tanpa kehilangan kualitas. Dalam pengembangan aplikasi multimedia atau website, format gambar yang sering digunakan antara lain JPEG, PNG, GIF, dan SVG.

### 2.2.1 Pendapat Ahli

#### 1. Deni Darmawan

Menurut Deni Darmawan (2012), teks merupakan komponen penting dalam penyampaian informasi melalui media digital. Dalam multimedia, teks tidak hanya berfungsi sebagai penyampai pesan verbal, tetapi juga sebagai pengarah dan penjelas elemen visual maupun audio yang menyertainya. Ia menekankan bahwa teks harus dirancang dengan prinsip komunikasi visual agar mudah dipahami oleh pengguna. Oleh karena itu, pemilihan font, ukuran, warna, dan tata

letak harus memperhatikan keterbacaan dan estetika. Dalam pendidikan, teks juga membantu memperjelas tujuan pembelajaran melalui multimedia interaktif.

## 2. Tay Vaughan

Tay Vaughan (2011) menyatakan bahwa teks adalah elemen dasar dalam setiap sistem multimedia karena hampir semua konten digital memerlukan bentuk tertulis untuk menjelaskan konteks. Teks bisa berdiri sendiri atau dikombinasikan dengan gambar, suara, dan video untuk membentuk pengalaman yang utuh bagi pengguna. Vaughan juga menjelaskan bahwa teks memiliki fleksibilitas tinggi karena mudah diedit, dicari, dan diproses oleh komputer. Dalam aplikasinya, teks sering digunakan dalam navigasi, menu, label, dan instruksi. Oleh karena itu, desainer multimedia harus mempertimbangkan pemilihan kata dan struktur kalimat untuk memaksimalkan efektivitas komunikasi.

## 3. Ariesto Hadi Sutopo

Menurut Ariesto Hadi Sutopo (2003), teks dalam multimedia bukan sekadar susunan kata, tetapi bagian penting dari interaksi pengguna. Ia menjelaskan bahwa teks memiliki peran ganda: sebagai penyampai pesan dan sebagai elemen estetika. Dalam dunia multimedia interaktif, teks bisa muncul dalam bentuk dinamis seperti animasi atau teks berjalan, yang memberikan daya tarik visual tambahan. Ariesto juga menekankan pentingnya keselarasan antara teks dan elemen lain seperti suara dan gambar agar pesan yang disampaikan tidak membingungkan. Teks juga harus mempertimbangkan pengguna akhir, seperti usia dan kemampuan membaca.

## 4. Sadiman, Arief S.

Arief S. Sadiman (2010) berpendapat bahwa teks merupakan media komunikasi yang paling mudah diakses dan digunakan, terutama dalam lingkungan pendidikan berbasis teknologi. Ia menekankan bahwa teks dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran yang efektif jika disusun secara sistematis, logis, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Dalam multimedia, teks dapat dikombinasikan dengan narasi suara atau ilustrasi untuk memperkuat pemahaman. Sadiman juga menyoroti pentingnya gaya bahasa dalam teks, karena kalimat yang terlalu rumit dapat menghambat proses belajar. Oleh karena itu, teks harus dibuat dengan bahasa yang sederhana namun informatif.

## 5. Azhar Arsyad

Azhar Arsyad (2011) menyampaikan bahwa teks memiliki peran penting dalam multimedia edukatif karena berfungsi sebagai penyalur informasi secara eksplisit. Ia menilai bahwa teks dapat membentuk persepsi, mengarahkan perhatian, dan memberikan instruksi kepada pengguna multimedia. Menurutnya, untuk menghasilkan teks yang efektif, penulis harus memahami audiens serta konteks penggunaan teks tersebut. Dalam pembelajaran berbasis multimedia, teks yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang kompleks. Arsyad juga menyarankan agar teks tidak terlalu panjang dan disertai elemen visual yang mendukung agar tidak membosankan.

### 2.2.2 Format Gambar Populer

#### 1. JPG

JPG adalah ekstensi file gambar yang sangat umum digunakan pada berbagai perangkat dan platform digital. JPG sebenarnya merupakan versi singkat dari JPEG, dibuat karena keterbatasan sistem operasi lama seperti MS-DOS yang hanya mendukung tiga huruf ekstensi file. Meskipun secara teknis tidak berbeda dari JPEG, JPG menjadi lebih populer karena lebih ringkas dan tetap dikenali oleh sebagian besar perangkat lunak pengolah gambar. Format JPG menggunakan kompresi lossy, yang artinya sebagian data gambar dihilangkan untuk memperkecil ukuran file, meskipun ini bisa menyebabkan sedikit penurunan kualitas. JPG sangat cocok digunakan untuk gambar seperti foto pemandangan, potret, atau media sosial karena mendukung warna hingga 24-bit (16 juta warna).  
Spesifikasi JPG.

Kompresi: Lossy (mengorbankan sebagian kualitas untuk ukuran file lebih kecil)

Transparansi: Tidak didukung

Ukuran File: Kecil hingga sedang

Kedalaman Warna: 24-bit (mendukung hingga 16 juta warna)

#### 2. PNG (Portable Network Graphics)

PNG adalah format gambar yang mendukung transparansi latar belakang dan kualitas tinggi tanpa kehilangan data (lossless). Format ini sangat ideal untuk ikon, logo, dan gambar web yang memerlukan latar belakang transparan. PNG



mempertahankan detail asli gambar meskipun ukuran file-nya lebih besar dibanding JPG. Kelebihan lainnya adalah kemampuannya untuk menampilkan teks dan garis dengan sangat tajam. PNG mendukung berbagai tingkat transparansi (alpha channel), menjadikannya pilihan utama untuk web desain modern.

Spesifikasi:

Kompresi: Lossless

Transparansi: Didukung (alpha channel)

Ukuran file: Sedang hingga besar

Warna: 24-bit atau 32-bit (dengan transparansi)

### 3. ICO

ICO adalah format gambar yang digunakan khusus untuk ikon di sistem operasi Windows. Format ini mampu menyimpan beberapa ukuran ikon dalam satu file, sehingga dapat menyesuaikan tampilan sesuai resolusi layar. ICO mendukung transparansi dan biasanya digunakan dalam aplikasi dan shortcut desktop. Ukuran file biasanya kecil karena resolusi ikon yang terbatas, meskipun bisa berisi gambar resolusi tinggi. Meskipun jarang digunakan di luar konteks ikon, ICO tetap penting dalam pengembangan antarmuka pengguna.

Spesifikasi:

Kompresi: Lossless (atau tidak dikompresi)

Transparansi: Didukung

Ukuran file: Kecil – sedang

Warna: Hingga 32-bit (termasuk alpha channel)

### 4. BMP (Bitmap)

BMP (Bitmap) adalah format gambar yang dikembangkan oleh Microsoft dan digunakan secara luas di sistem operasi Windows. Format ini menyimpan gambar tanpa kompresi atau dengan kompresi ringan, sehingga menghasilkan kualitas gambar yang sangat tinggi. Namun, ukuran file BMP cenderung besar karena tidak mengutamakan efisiensi penyimpanan. BMP tidak secara langsung mendukung transparansi, meskipun bisa dimodifikasi agar mendukungnya. Karena ukuran filenya yang besar, format ini tidak ideal untuk penggunaan web tetapi tetap digunakan untuk tujuan pengolahan gambar mentah.

Spesifikasi:

Kompresi: Tidak dikompresi / lossless ringan

Transparansi: Tidak didukung secara default

Ukuran file: Besar

Warna: 1-bit hingga 32-bit

#### 5. SVG (Scalable Vector Graphics)

SVG adalah format gambar vektor berbasis XML yang bisa diskalakan tanpa kehilangan kualitas. SVG sangat cocok untuk ikon, logo, dan ilustrasi web yang harus tampil tajam di semua resolusi layar. Karena berbasis vektor, file SVG biasanya sangat kecil dan dapat diubah langsung melalui kode. SVG juga mendukung animasi dan interaktivitas dengan bantuan JavaScript dan CSS. Format ini merupakan standar untuk grafis web modern.

Spesifikasi:

Kompresi: Tidak (vektor)

Transparansi: Didukung

Ukuran file: Sangat kecil

Warna: Tak terbatas (berbasis kode)

#### 6. WebP

WebP adalah format gambar modern dari Google yang menawarkan ukuran file lebih kecil dengan kualitas tetap tinggi. WebP mendukung kompresi lossy dan lossless, serta transparansi dan animasi seperti gabungan dari JPG, PNG, dan GIF. Format ini sangat ideal untuk website karena mampu mempercepat waktu muat halaman. Banyak browser modern seperti Chrome dan Firefox sudah mendukung WebP. Dengan efisiensi tinggi, WebP perlahan menggantikan format lama dalam penggunaan web.

Spesifikasi:

Kompresi: Lossy & lossless

Transparansi: Didukung

Ukuran file: Sangat kecil

Warna: 24-bit

## 7. AVIF (AV1 Image File Format)

AVIF adalah format gambar modern yang dirancang untuk memberikan kualitas tinggi dengan ukuran file yang sangat kecil. Format ini menggunakan kompresi berbasis codec AV1, yang dikenal sangat efisien dan mendukung kompresi lossy maupun lossless. AVIF mendukung transparansi, warna HDR, dan kedalaman warna tinggi, menjadikannya pesaing kuat untuk format seperti JPEG, PNG, dan WebP. AVIF sangat cocok digunakan di web karena ukurannya lebih kecil dibanding format lain dengan kualitas serupa, sehingga membantu mempercepat waktu muat halaman. Namun, meskipun dukungan untuk AVIF semakin luas di browser modern, beberapa perangkat lama mungkin belum sepenuhnya kompatibel.

Spesifikasi AVIF:

Kompresi: Lossy dan lossless

Transparansi: Didukung

Ukuran File: Kecil

Warna: Hingga 12-bit per channel (mendukung HDR dan kedalaman warna tinggi)

## 8. HEIF (High Efficiency Image Format)

HEIF adalah format gambar modern yang dirancang untuk menyimpan gambar berkualitas tinggi dengan ukuran file yang jauh lebih kecil dibandingkan JPEG. Format ini menggunakan teknologi kompresi yang sama seperti video HEVC (High Efficiency Video Coding), sehingga efisien dalam penggunaan ruang penyimpanan. HEIF mendukung fitur-fitur canggih seperti transparansi, animasi, serta metadata tambahan seperti kedalaman gambar atau informasi burst shot. HEIF telah digunakan secara luas di perangkat Apple seperti iPhone dan iPad, serta mulai mendapatkan dukungan di Android dan browser modern. Meskipun belum seuniversal JPEG, HEIF menjanjikan efisiensi tinggi dengan tetap mempertahankan kualitas visual.

Spesifikasi HEIF:

Kompresi: Lossy dan lossless (dengan efisiensi tinggi)

Transparansi: Didukung

Ukuran File: Sangat kecil hingga sedang

Warna: Hingga 16-bit per channel

## 9. RAW

RAW adalah format gambar mentah yang dihasilkan langsung dari sensor kamera digital tanpa banyak pemrosesan. Format ini menyimpan semua data gambar asli, memungkinkan fotografer melakukan penyuntingan dengan fleksibilitas tinggi. Karena tidak dikompresi atau hanya dikompresi lossless, ukuran file RAW sangat besar. Format ini tidak standar tunggal—setiap merek kamera bisa memiliki ekstensi RAW sendiri, seperti .CR2 (Canon) atau .NEF (Nikon). RAW tidak digunakan untuk tampilan langsung di web, tetapi sangat penting dalam dunia fotografi profesional.

Spesifikasi:

Kompresi: Lossless atau tidak dikompresi

Transparansi: Tidak didukung

Ukuran file: Sangat besar

Warna: 12-bit hingga 16-bit per channel (lebih dari 24-bit total)

## 10. HEIC (High Efficiency Image Coding)

HEIC adalah format gambar yang dikembangkan oleh Apple dan digunakan sebagai standar default di iPhone untuk menyimpan foto. HEIC menggunakan kompresi yang sangat efisien, memungkinkan gambar berkualitas tinggi dengan ukuran file yang kecil. Format ini mendukung transparansi, animasi, serta metadata lengkap. Meski sangat canggih, HEIC belum sepenuhnya kompatibel di semua sistem operasi dan browser. Namun, popularitasnya terus meningkat seiring penggunaan iOS.

Spesifikasi:

Kompresi: Lossy & lossless

Transparansi: Didukung

Ukuran file: Kecil

Warna: 24-bit atau lebih

## 2.3 Audio

Audio dalam multimedia adalah komponen suara yang mencakup musik, efek suara, dan narasi, yang digunakan untuk memperkaya pengalaman pengguna dalam

berbagai aplikasi digital. Suara ini dapat berupa rekaman langsung atau hasil produksi digital, dan berfungsi untuk meningkatkan imersi, menyampaikan informasi, serta memperkuat pesan yang ingin disampaikan melalui media visual. Dalam konteks multimedia, audio memiliki peran penting dalam menciptakan suasana, membangun emosi, dan memfasilitasi komunikasi yang efektif. Pemilihan format audio yang sesuai sangat krusial untuk memastikan kualitas suara yang optimal dan kompatibilitas dengan berbagai perangkat dan platform. Format audio terbagi menjadi dua kategori utama: kompresi lossy dan lossless, yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung pada kebutuhan spesifik pengguna. Dengan perkembangan teknologi, penggunaan audio dalam multimedia semakin meluas, mencakup aplikasi seperti hiburan, pendidikan, pemasaran, dan komunikasi digital lainnya.

### **2.3.1 Pendapat Ahli**

#### **1. Mendelson, P. (2008)**

Mendelson dalam bukunya *Digital Audio Processing* menjelaskan bahwa format audio memiliki peran krusial dalam dunia multimedia. MP3, sebagai format kompresi yang sangat populer, memungkinkan file audio diperkecil ukurannya tanpa kehilangan kualitas suara secara signifikan. Namun, meskipun MP3 sering digunakan untuk distribusi musik digital, format seperti FLAC dan WAV tetap penting dalam aplikasi profesional yang mengutamakan kualitas suara tinggi. FLAC, yang menawarkan kompresi lossless, memungkinkan audio disimpan tanpa kehilangan detail, menjadikannya pilihan ideal bagi para audiophile. WAV juga dikenal sebagai format lossless yang sering digunakan dalam rekaman dan produksi musik profesional karena menghasilkan kualitas suara yang sangat tinggi, meskipun ukuran filenya besar.

#### **2. Baker, R. (2010)**

Baker dalam *Sound and Vision: The Role of Audio in Multimedia* berpendapat bahwa meskipun MP3 sangat populer karena ukurannya yang kecil, format audio lossless seperti WAV dan FLAC lebih sering dipilih untuk aplikasi yang memerlukan kualitas suara optimal. WAV dan FLAC tidak mengalami pengurangan kualitas karena menggunakan kompresi tanpa kehilangan data.

Dengan kemajuan teknologi kompresi, format seperti AAC muncul sebagai alternatif yang lebih efisien dibandingkan MP3. AAC mampu menghasilkan kualitas suara yang lebih baik pada bit rate yang lebih rendah, yang membuatnya lebih efisien untuk streaming dan aplikasi perangkat mobile. Baker juga mencatat bahwa AAC menjadi pilihan utama dalam aplikasi seperti YouTube dan iTunes karena memberikan pengalaman audio yang lebih baik.

3. Smith, J. (2015)

Menurut Smith dalam *The Evolution of Audio Formats in Digital Media*, perkembangan format audio dipengaruhi oleh kemajuan teknologi kompresi dan kebutuhan untuk mengoptimalkan penggunaan bandwidth. Meskipun MP3 tetap menjadi standar, format lossless seperti FLAC dan ALAC sangat dicari oleh mereka yang mengutamakan kualitas audio. FLAC memungkinkan pengguna untuk mengompresi file tanpa kehilangan kualitas suara, menjadikannya sangat populer di kalangan audiophile. Sementara itu, format seperti Opus, yang dirancang khusus untuk komunikasi suara dan streaming, menawarkan kualitas suara yang sangat baik dengan bit rate yang rendah. Opus, dengan latensi yang rendah, telah menjadi pilihan utama untuk aplikasi seperti VoIP dan konferensi suara real-time.

4. Jones, D. (2012)

Jones dalam *Understanding Digital Sound* menyatakan bahwa pemilihan format audio sangat bergantung pada kebutuhan teknis dan estetika pengguna. WAV dan AIFF adalah format lossless yang sering digunakan oleh profesional di industri musik untuk merekam dan memproduksi suara dengan kualitas terbaik. Meskipun ukuran file yang dihasilkan sangat besar, kualitas suara yang ditawarkan sangat memuaskan, terutama dalam studio rekaman. Sebaliknya, format seperti AAC lebih efisien untuk penggunaan sehari-hari di perangkat mobile karena kompresi yang baik dan kualitas suara yang terjaga. AIFF, yang serupa dengan WAV, juga digunakan untuk aplikasi profesional karena tidak mengalami kompresi dan menawarkan kualitas suara yang sangat tinggi.

5. Young, L. (2016)

Young dalam Multimedia Design Principles mengungkapkan bahwa pemilihan format audio harus disesuaikan dengan perangkat dan platform yang digunakan. Format seperti MP3 dan AAC lebih populer di perangkat mobile karena keseimbangan antara ukuran file dan kualitas suara yang ditawarkan. Sebaliknya, format OGG, yang open-source, lebih banyak digunakan dalam aplikasi berbasis web karena memberikan keuntungan biaya dan fleksibilitas. WMA, yang dikembangkan oleh Microsoft, digunakan secara luas dalam perangkat berbasis Windows, terutama untuk aplikasi seperti Windows Media Player. Dengan teknologi kompresi yang terus berkembang, format baru seperti Opus semakin banyak digunakan dalam layanan streaming dan komunikasi suara, menawarkan kualitas suara yang optimal dalam kondisi bandwidth terbatas.

### **2.3.2 Format Audio Populer**

#### **1. MP3 (MPEG Audio Layer-3)**

MP3 adalah format audio yang paling dikenal dan digunakan secara luas di seluruh dunia. Format ini menawarkan kompresi yang efisien sehingga ukuran file audio bisa lebih kecil tanpa mengorbankan kualitas suara secara signifikan. MP3 sangat kompatibel dengan hampir semua perangkat dan platform, dari komputer pribadi hingga ponsel dan pemutar media portabel. Karena popularitasnya yang tinggi, banyak layanan streaming dan perangkat keras memilih MP3 sebagai format standar untuk distribusi musik digital. Meskipun kualitasnya tidak setinggi format lossless, MP3 tetap menjadi pilihan utama bagi konsumen yang mengutamakan ukuran file yang lebih kecil.

Tipe Kompresi: Lossy

Kualitas Suara: Baik, tergantung pada bit rate

Ukuran File: Kecil

Kompatibilitas: Sangat tinggi (hampir semua perangkat)

Penggunaan Umum: Distribusi musik digital, pemutar musik portable, streaming

#### **2. WAV (Waveform Audio File Format)**

WAV adalah format audio uncompressed yang digunakan untuk menyimpan suara dengan kualitas tertinggi. Karena tidak menggunakan kompresi, WAV menghasilkan file yang sangat besar namun memberikan kualitas audio yang

sangat baik, menjadikannya pilihan utama dalam rekaman studio dan produksi musik. Format ini sering digunakan di industri profesional untuk memastikan kualitas suara yang tidak terdistorsi. Meskipun ukurannya besar, WAV banyak digunakan dalam situasi di mana kualitas suara adalah prioritas utama. Kelemahan utama dari WAV adalah ukuran file yang besar, yang memerlukan lebih banyak ruang penyimpanan.

Tipe Kompresi: Uncompressed

Kualitas Suara: Sangat tinggi

Ukuran File: Sangat besar

Kompatibilitas: Tinggi (terutama di Windows)

Penggunaan Umum: Rekaman studio, pengolahan audio profesional

### 3. FLAC (Free Lossless Audio Codec)

FLAC adalah format audio lossless yang memberikan kualitas suara yang sangat tinggi tanpa mengurangi data audio. FLAC mengompresi file audio menjadi lebih kecil, namun tetap mempertahankan detail suara secara utuh. Format ini sangat populer di kalangan audiophile dan penggemar musik yang menginginkan kualitas audio maksimal tanpa kehilangan data. Meskipun file FLAC lebih besar dibandingkan MP3, banyak orang lebih memilihnya karena kualitas suara yang jauh lebih baik. FLAC juga mendukung metadata seperti informasi album dan artwork, menjadikannya pilihan yang baik untuk koleksi musik digital.

Tipe Kompresi: Lossless

Kualitas Suara: Sangat tinggi (tanpa kehilangan data)

Ukuran File: Sedang hingga besar

Kompatibilitas: Tinggi di kalangan audiophile dan software tertentu

Penggunaan Umum: Koleksi musik berkualitas tinggi

### 4. AAC (Advanced Audio Codec)

AAC adalah format audio yang lebih efisien daripada MP3, memberikan kualitas suara yang lebih baik pada bit rate yang lebih rendah. Format ini banyak digunakan dalam aplikasi streaming dan perangkat mobile, termasuk iTunes dan YouTube. Dengan kompresi yang lebih efisien, AAC dapat mengurangi ukuran file sementara tetap mempertahankan kualitas audio yang tinggi. Ini menjadikan AAC pilihan ideal untuk streaming media dan aplikasi berbasis web yang



membutuhkan kualitas suara baik dengan ukuran file yang lebih kecil. AAC juga lebih sering digunakan pada perangkat Apple, termasuk iPhone dan iPad, karena kompatibilitasnya dengan perangkat tersebut.

Tipe Kompresi: Lossy

Kualitas Suara: Lebih baik dari MP3 pada bit rate yang sama

Ukuran File: Kecil

Kompatibilitas: Tinggi (iTunes, YouTube, Apple devices)

Penggunaan Umum: Streaming, aplikasi mobile

#### 5. OGG (Ogg Vorbis)

OGG adalah format audio open-source yang sering digunakan di berbagai aplikasi berbasis web. Dibandingkan dengan MP3, OGG menawarkan kualitas suara yang lebih baik pada bit rate yang lebih rendah, menjadikannya pilihan populer dalam distribusi musik digital dan aplikasi streaming. Sebagai format open-source, OGG bebas royalti dan lebih murah dibandingkan format lain seperti MP3 dan AAC, yang memiliki biaya lisensi. Banyak pengembang perangkat lunak dan situs web yang memilih OGG untuk pengolahan audio karena fleksibilitas dan biaya rendah. Format ini juga mendukung streaming yang efisien, memungkinkan pengguna untuk mendengarkan audio dengan latensi rendah.

Tipe Kompresi: Lossy

Kualitas Suara: Lebih baik dari MP3 pada bit rate yang sama

Ukuran File: Kecil

Kompatibilitas: Tinggi (iTunes, YouTube, Apple devices)

Penggunaan Umum: Streaming, aplikasi mobile

#### 6. WMA (Windows Media Audio)

WMA adalah format audio yang dikembangkan oleh Microsoft dan digunakan secara luas dalam aplikasi dan perangkat berbasis Windows. WMA menawarkan kompresi yang efisien dan kualitas suara yang baik, tetapi lebih banyak digunakan di lingkungan Windows dibandingkan di platform lainnya. Format ini sering digunakan di Windows Media Player dan aplikasi terkait untuk manajemen dan pemutaran file audio. WMA dapat menghasilkan file dengan ukuran lebih kecil dibandingkan format lossless seperti WAV atau FLAC, tetapi tetap menjaga

kualitas suara yang cukup baik. WMA juga mendukung streaming audio dan video di platform Windows.

Tipe Kompresi: Lossy (ada versi lossless)

Kualitas Suara: Baik

Ukuran File: Relatif kecil

Kompatibilitas: Tinggi di perangkat berbasis Windows

Penggunaan Umum: Aplikasi Windows, Windows Media Player

#### 7. M4A (MPEG-4 Audio)

M4A adalah format audio yang berbasis AAC dan sering digunakan oleh perangkat Apple, termasuk iPod, iPhone, dan iTunes. Format ini menawarkan kualitas suara yang baik dengan ukuran file yang lebih kecil, menjadikannya pilihan ideal untuk perangkat mobile. M4A mendukung fitur tambahan seperti metadata, yang memungkinkan penyertaan informasi album dan gambar sampul. Format ini juga kompatibel dengan sebagian besar aplikasi perangkat Apple, memberikan pengalaman audio yang mulus di ekosistem Apple. M4A sering kali lebih efisien daripada format MP3 pada tingkat kompresi yang sama.

Tipe Kompresi: Lossy (biasanya menggunakan AAC)

Kualitas Suara: Sangat baik

Ukuran File: Lebih kecil dari MP3 dengan kualitas sebanding

Kompatibilitas: Tinggi di perangkat Apple

Penggunaan Umum: iTunes, iPhone, pemutar musik Apple

#### 8. AIFF (Audio Interchange File Format)

AIFF adalah format audio tanpa kompresi yang serupa dengan WAV, yang menyediakan kualitas suara tinggi. Karena tidak menggunakan kompresi, AIFF menghasilkan file audio dengan ukuran besar namun sangat cocok untuk rekaman studio profesional dan pengolahan audio yang memerlukan kualitas terbaik. Format ini banyak digunakan dalam industri musik dan film untuk produksi suara dan efek audio. AIFF menawarkan fleksibilitas dengan mendukung metadata, memungkinkan penyimpanan informasi seperti nama lagu dan gambar album. Meskipun ukurannya besar, AIFF tetap populer di kalangan profesional audio.

Tipe Kompresi: Uncompressed

Kualitas Suara: Sangat tinggi

Ukuran File: Sangat besar

Kompatibilitas: Tinggi di perangkat Apple dan software professional

Penggunaan Umum: Produksi musik, editing audio profesional

#### 9. MID/MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

MIDI adalah format file audio yang berfungsi sebagai protokol komunikasi digital antara alat musik elektronik dan komputer. Tidak seperti format audio lainnya yang merekam gelombang suara, file MIDI hanya berisi instruksi digital—seperti nada, durasi, dan instrumen apa yang dimainkan—yang kemudian diterjemahkan menjadi suara oleh perangkat lunak atau perangkat keras. Karena tidak menyimpan data audio asli, ukuran file MIDI sangat kecil, membuatnya ideal untuk komposisi musik, ringtone, atau aplikasi dengan keterbatasan ruang penyimpanan. Meskipun kualitas suara MIDI bergantung pada perangkat yang memainkannya, format ini tetap populer di kalangan musisi, produser, dan pembuat game karena fleksibilitasnya dalam pengeditan dan produksi musik. MIDI juga memungkinkan pengguna mengatur dan mengubah komposisi musik tanpa perlu merekam ulang.

Tipe Kompresi: Bukan file audio langsung, melainkan instruksi digital

Kualitas Suara: Tergantung pada instrumen/soundfont yang digunakan

Ukuran File: Sangat kecil

Kompatibilitas: Luas, digunakan di berbagai software musik dan DAW

Penggunaan Umum: Produksi musik, ringtone, game, dan komposisi digital

#### 10. Opus

Opus adalah format audio yang dirancang khusus untuk aplikasi komunikasi suara dan streaming dengan latensi rendah. Format ini sangat fleksibel, memungkinkan penyesuaian kualitas suara berdasarkan kebutuhan jaringan dan bit rate. Opus digunakan dalam aplikasi seperti VoIP, video conferencing, dan layanan streaming karena kemampuannya untuk memberikan kualitas suara yang tinggi bahkan dalam kondisi bandwidth terbatas. Opus mampu beradaptasi dengan berbagai jenis audio, baik itu musik atau percakapan manusia, dan sangat efisien dalam menghasilkan suara dengan kualitas yang baik pada bit rate rendah. Format ini digunakan oleh aplikasi seperti Skype dan Discord karena kemampuannya mengoptimalkan suara dalam jaringan yang sibuk.

Tipe Kompresi: Lossy (dengan adaptasi dinamis)

Kualitas Suara: Sangat baik bahkan pada bit rate rendah

Ukuran File: Sangat kecil

Kompatibilitas: Tinggi di aplikasi VoIP dan streaming

Penggunaan Umum: VoIP (Skype, Discord), video call, komunikasi real-time

## **2.4 Video**

Video merupakan elemen multimedia yang menggabungkan gambar bergerak dan suara untuk menyampaikan informasi secara visual dan auditori. Dalam konteks teknologi digital, video menjadi sarana komunikasi yang sangat efektif karena mampu menjelaskan konsep dengan lebih mudah dipahami dibandingkan hanya teks atau gambar statis. Penggunaan video dapat ditemukan di berbagai platform seperti pembelajaran daring, media sosial, presentasi, hingga hiburan digital. Kualitas dan efisiensi video sangat ditentukan oleh format yang digunakan, yang mempengaruhi ukuran file, kompatibilitas, serta kualitas audio-visual. Oleh karena itu, pemilihan format video yang tepat harus mempertimbangkan kebutuhan pengguna, perangkat, dan tujuan distribusinya.

### **2.4.1 Pendapat Ahli**

#### **1. Vaughan, T.**

Vaughan dalam bukunya *Multimedia: Making It Work* menjelaskan bahwa video merupakan media paling kuat dalam menyampaikan pesan secara dinamis dalam sistem multimedia. Ia menyebutkan bahwa perpaduan visual bergerak dan audio dapat meningkatkan daya tangkap dan pemahaman pengguna terhadap suatu informasi. Video juga membantu menciptakan suasana, emosi, dan interaksi yang tidak dapat dilakukan oleh media statis. Vaughan menekankan pentingnya pemilihan format video yang sesuai agar kualitas tetap terjaga tanpa mengorbankan performa sistem. Oleh karena itu, video dalam multimedia bukan hanya pelengkap, tetapi elemen inti dalam pengalaman pengguna.

#### **2. Arsyad, A.**

Arsyad dalam bukunya *Media Pembelajaran* menyatakan bahwa video adalah media audiovisual yang efektif dalam pendidikan karena dapat menampilkan

objek, proses, dan peristiwa yang sulit dijelaskan dengan kata-kata saja. Ia menekankan bahwa keunggulan video terletak pada kemampuannya memberikan pengalaman belajar langsung dan kontekstual. Dengan dukungan visual dan audio, siswa dapat memahami materi dengan lebih cepat dan mendalam. Dalam pembelajaran jarak jauh atau daring, video menjadi alat utama dalam menyampaikan materi secara fleksibel. Video juga memungkinkan pembelajaran bersifat mandiri dan dapat diakses kapan saja.

3. Sadiman, A. S. dkk.

Dalam bukunya *Media Pendidikan*, Sadiman menjelaskan bahwa video memungkinkan terjadinya pembelajaran dua arah secara tidak langsung. Dengan kemampuan untuk menyajikan informasi secara runtut, menarik, dan kontekstual, video menjadi media yang sangat bermanfaat dalam dunia pendidikan dan pelatihan. Sadiman menambahkan bahwa pemanfaatan video dapat meningkatkan motivasi belajar dan daya serap siswa. Ia juga menekankan pentingnya kualitas teknis video seperti resolusi, pencahayaan, dan suara dalam mendukung efektivitas penyampaian pesan. Oleh karena itu, produksi video harus memperhatikan aspek teknis dan pedagogis secara seimbang.

4. Mayer, R. E.

Mayer dalam teorinya *Multimedia Learning* menyatakan bahwa kombinasi visual dan audio dalam video membantu otak memproses informasi lebih baik dibandingkan teks semata. Menurut Mayer, penggunaan video dalam pembelajaran memungkinkan aktivasi saluran ganda dalam memori kerja, yaitu saluran visual dan auditori. Hal ini meningkatkan pemahaman dan daya ingat siswa terhadap materi yang disampaikan. Mayer juga menjelaskan bahwa desain video harus mempertimbangkan kognisi pengguna agar tidak menimbulkan beban berlebih. Video yang baik adalah yang ringkas, fokus pada pesan inti, dan tidak menampilkan informasi yang berlebihan.

5. Heinich, R. dkk.

Heinich dalam buku *Instructional Media and Technologies for Learning* mengungkapkan bahwa video dapat digunakan untuk memperkuat pesan verbal dan menciptakan suasana emosional yang mendukung pembelajaran. Ia

menyebutkan bahwa video mampu menjembatani antara teori dan praktik dengan cara menampilkan simulasi atau rekaman nyata. Selain itu, Heinich menekankan pentingnya keterlibatan pengguna selama menonton video untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Keterlibatan ini dapat berupa interaksi langsung atau refleksi terhadap konten yang ditampilkan. Video tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga membentuk pengalaman belajar yang utuh.

## **2.4.2 Format Video Populer**

### **1. MP4 (MPEG-4 Part 14)**

MP4 adalah format video yang paling populer karena kompatibel dengan hampir semua perangkat dan platform. Format ini mendukung berbagai elemen multimedia seperti video, audio, teks, dan gambar, menjadikannya sangat fleksibel. MP4 menggunakan kompresi MPEG-4 atau H.264 yang efisien, menghasilkan ukuran file kecil tanpa mengorbankan kualitas. Karena kestabilan dan efisiensinya, MP4 banyak digunakan untuk streaming, media sosial, dan penyimpanan video pribadi. Format ini juga mendukung pemutaran di browser HTML5, menjadikannya ideal untuk distribusi digital.

Tipe Kompresi: Lossy (H.264 / H.265)

Kualitas Video: Sangat baik

Ukuran File: Kecil hingga sedang

Kompatibilitas: Sangat tinggi, didukung hampir semua perangkat dan browser

Penggunaan Umum: Streaming, media sosial, penyimpanan video pribadi, distribusi digital

### **2. MKV (Matroska Video)**

MKV adalah format video open-source yang sangat fleksibel dan mendukung penyimpanan banyak trek video, audio, subtitle, dan metadata dalam satu file. Format ini sangat cocok untuk film atau video dengan banyak bahasa dan subtitle. Meskipun tidak sekompatibel MP4 pada semua perangkat, MKV populer di kalangan pengguna lanjutan dan pembuat konten. MKV mendukung kompresi berkualitas tinggi seperti H.264 dan H.265, serta mendukung video resolusi tinggi. Format ini sering digunakan untuk backup DVD atau distribusi film digital.

Tipe Kompresi: Lossy / Lossless (tergantung codec, seperti H.264/H.265)

Kualitas Video: Sangat tinggi, mendukung multi trek dan subtitle

Ukuran File: Sedang hingga besar

Kompatibilitas: Tinggi di software khusus (VLC, PotPlayer), rendah di beberapa perangkat mobile

Penggunaan Umum: Film, koleksi video digital, backup DVD, editing video

### 3. AVI (Audio Video Interleave)

AVI adalah format video yang dikembangkan oleh Microsoft dan merupakan salah satu format tertua yang masih digunakan. Format ini menawarkan kualitas video yang tinggi karena mendukung penyimpanan data tanpa kompresi. Namun, ukuran file AVI cenderung sangat besar, sehingga kurang cocok untuk streaming atau perangkat dengan ruang penyimpanan terbatas. AVI mendukung berbagai codec, tetapi ketergantungannya pada codec pihak ketiga membuat kompatibilitasnya bervariasi. Format ini masih digunakan dalam produksi video yang mengutamakan kualitas dibanding efisiensi penyimpanan.

Tipe Kompresi: Lossy atau Lossless (bergantung codec)

Kualitas Video: Sangat tinggi (bisa tanpa kompresi)

Ukuran File: Sangat besar

Kompatibilitas: Tinggi di Windows, terbatas di perangkat lain

Penggunaan Umum: Produksi video, arsip berkualitas tinggi

### 4. FLV (Flash Video)

FLV adalah format video yang dulu sangat populer digunakan untuk pemutaran video di internet, terutama dengan Adobe Flash Player. FLV mampu menampilkan video berkualitas dengan ukuran file yang relatif kecil. Namun, dengan semakin ditinggalkannya Flash oleh banyak platform, penggunaan FLV kini menurun drastis. Meskipun begitu, format ini masih digunakan dalam beberapa sistem lama atau arsip video lama. FLV mendukung streaming progresif, menjadikannya populer sebelum era HTML5.

Tipe Kompresi: Lossy

Kualitas Video: Baik untuk zamannya

Ukuran File: Kecil

Kompatibilitas: Terbatas (memerlukan Flash Player, sekarang deprecated)

Penggunaan Umum: Pemutaran video online lama, arsip Flash

## 5. MOV

MOV adalah format video yang dikembangkan oleh Apple dan biasa digunakan dalam software seperti QuickTime dan iMovie. Format ini mendukung penyimpanan trek video, audio, teks, dan efek dalam satu file. MOV memberikan kualitas video yang sangat tinggi, terutama untuk perangkat Apple. Format ini sering digunakan dalam editing video profesional karena fleksibilitas dan kualitasnya. Namun, MOV memiliki ukuran file yang relatif besar, dan terkadang kurang kompatibel di luar ekosistem Apple.

Tipe Kompresi: Lossy (ProRes, H.264)

Kualitas Video: Sangat tinggi

Ukuran File: Besar

Kompatibilitas: Tinggi di perangkat Apple, sedang di non-Apple

Penggunaan Umum: Editing video profesional, presentasi multimedia

## 6. WMV (Windows Media Video)

WMV adalah format video yang dikembangkan oleh Microsoft dan dioptimalkan untuk sistem operasi Windows. Format ini menawarkan kompresi yang cukup efisien dengan kualitas video yang tetap baik, menjadikannya cocok untuk penggunaan di email dan streaming. WMV sering digunakan untuk distribusi video dalam presentasi bisnis atau pendidikan karena file-nya ringan. Meskipun kompatibilitasnya terbatas di luar Windows, banyak pemutar video modern sudah mendukung format ini. WMV juga dapat dienkripsi untuk keamanan distribusi konten.

Tipe Kompresi: Lossy

Kualitas Video: Baik

Ukuran File: Kecil

Kompatibilitas: Tinggi di Windows, sedang di platform lain

Penggunaan Umum: Presentasi, distribusi video ringan, email, e-learning

## 7. WEBM

WEBM adalah format video open-source yang dirancang untuk web dan didukung secara native oleh HTML5. Format ini menggunakan codec VP8/VP9 dan audio Vorbis/Opus untuk efisiensi kompresi. WEBM banyak digunakan di YouTube dan



platform streaming lainnya karena memberikan kualitas video tinggi dengan ukuran file yang kecil. WEBM sangat ideal untuk integrasi di halaman web tanpa memerlukan plugin tambahan. Format ini mendukung pemutaran cepat dan ringan di berbagai browser modern.

Tipe Kompresi: Lossy (VP8/VP9)

Kualitas Video: Baik hingga sangat baik

Ukuran File: Kecil

Kompatibilitas: Tinggi di browser modern (Chrome, Firefox, Edge)

Penggunaan Umum: Video web HTML5, YouTube, platform streaming

## 8. OGV

OGV adalah format video berbasis Ogg yang bersifat open-source dan mendukung pemutaran langsung di browser HTML5. Format ini menggunakan codec Theora dan dirancang untuk penggunaan di web tanpa lisensi komersial. OGV memberikan kualitas video yang layak untuk distribusi konten edukatif atau demonstrasi teknis. Format ini sering digunakan dalam proyek open-source dan sistem pembelajaran daring. Meskipun tidak sepopuler MP4, OGV tetap relevan untuk kebutuhan yang menekankan kebebasan lisensi dan keterbukaan teknologi.

Tipe Kompresi: Lossy (Theora codec)

Kualitas Video: Baik

Ukuran File: Kecil

Kompatibilitas: Sedang, terutama di browser HTML5 dan proyek open-source

Penggunaan Umum: Video edukasi, konten open-source, HTML5 video tanpa lisensi

## 9. 3GP

3GP adalah format video ringan yang awalnya dikembangkan untuk ponsel generasi awal (3G). Format ini memungkinkan pemutaran video di perangkat dengan kapasitas rendah dan bandwidth terbatas. 3GP menggunakan kompresi sederhana, menghasilkan ukuran file yang sangat kecil. Meskipun kualitas videonya tidak setinggi format modern, 3GP tetap digunakan dalam sistem lama atau aplikasi ringan. Format ini kompatibel dengan banyak ponsel lawas dan ideal untuk pengiriman video lewat MMS.

Tipe Kompresi: Lossy (H.263/H.264)

Kualitas Video: Rendah

Ukuran File: Sangat kecil

Kompatibilitas: Tinggi di ponsel lawas

Penggunaan Umum: MMS, video ponsel jadul, aplikasi ringan

#### 10. MPEG (Moving Picture Experts Group)

MPEG adalah format video standar lama yang digunakan untuk distribusi video digital seperti VCD dan DVD. Format ini mencakup beberapa versi seperti MPEG-1, MPEG-2, dan MPEG-4 dengan kemampuan kompresi berbeda. MPEG-2 banyak digunakan dalam siaran TV digital dan DVD, sedangkan MPEG-4 lebih umum di perangkat modern. Format ini menawarkan keseimbangan antara kualitas dan ukuran file, menjadikannya tetap relevan hingga kini. Meskipun telah banyak digantikan oleh format seperti MP4, MPEG masih digunakan dalam konteks tertentu.

Tipe Kompresi: Lossy (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4)

Kualitas Video: Sedang hingga baik (tergantung versi)

Ukuran File: Sedang

Kompatibilitas: Tinggi di perangkat DVD, VCD, dan beberapa software lama

Penggunaan Umum: DVD, VCD, siaran TV digital

## 2.5 Animasi

Animasi merupakan proses menciptakan ilusi gerakan dengan cara menampilkan serangkaian gambar secara berurutan. Dalam multimedia, animasi digunakan untuk memperjelas informasi, memberikan efek visual menarik, serta meningkatkan pengalaman pengguna. Animasi bisa bersifat dua dimensi (2D), tiga dimensi (3D), hingga menggunakan teknologi canggih seperti CGI (Computer-Generated Imagery). Setiap jenis animasi memiliki teknik dan tujuannya masing-masing, baik untuk hiburan, edukasi, maupun promosi. Perkembangan animasi yang pesat tidak terlepas dari kemajuan perangkat lunak dan perangkat keras dalam bidang teknologi digital.

### 2.5.1 Pendapat Ahli

1. Tony White

Tony White menyatakan bahwa animasi adalah bentuk seni visual yang hidup, di mana ide dan emosi dapat disampaikan melalui gerakan karakter dan objek. Menurutnya, animasi tidak hanya soal gambar bergerak, tetapi juga tentang bagaimana menyampaikan pesan dan menciptakan hubungan emosional dengan penonton. Ia menekankan pentingnya prinsip dasar animasi seperti timing, squash and stretch, serta anticipasi dalam menghasilkan animasi yang menarik. Selain itu, White percaya bahwa pemahaman mendalam tentang anatomi dan ekspresi sangat penting bagi animator. Dengan demikian, animasi menjadi media ekspresif yang unik dan efektif.

## 2. Richard Williams

Richard Williams menyebut animasi sebagai kombinasi antara seni dan teknologi yang dapat membawa karakter fiktif menjadi hidup. Dalam bukunya *The Animator's Survival Kit*, ia menjelaskan bahwa animasi membutuhkan disiplin tinggi dan penguasaan teknik klasik. Ia juga menekankan bahwa animasi yang baik bukan sekadar membuat objek bergerak, tetapi memberikan "jiwa" pada karakter. Bagi Williams, animator harus memahami cara berpikir dan bertindak karakter mereka. Hal inilah yang membedakan animasi yang datar dengan animasi yang benar-benar berbicara kepada penontonnya.

## 3. John Lasseter

John Lasseter, pendiri Pixar Animation Studios, mengatakan bahwa "cerita adalah jiwa dari setiap animasi". Baginya, animasi akan terasa hampa jika tidak dibarengi dengan alur cerita yang kuat. Lasseter percaya bahwa teknologi hanyalah alat bantu, sedangkan kreativitas dan imajinasi adalah inti utama dari proses animasi. Ia juga menggabungkan teknik tradisional dan digital untuk menghasilkan animasi berkualitas tinggi. Hasilnya bisa dilihat dari film-film Pixar seperti *Toy Story* dan *Finding Nemo* yang tidak hanya visual menarik, tetapi juga menyentuh secara emosional.

## 4. Norman McLaren

Norman McLaren berpendapat bahwa "animasi bukanlah seni menggambar yang bergerak, melainkan seni gerakan yang digambar." Ia menekankan pentingnya ritme, tempo, dan dinamika gerakan dalam menciptakan animasi yang artistik.

McLaren dikenal sebagai pelopor animasi eksperimental dan percaya bahwa animasi bisa menjadi medium kreatif yang sangat bebas. Baginya, musik dan animasi adalah dua elemen yang saling melengkapi dalam menciptakan pengalaman visual yang menyentuh. Ia juga berkontribusi besar dalam mengenalkan animasi langsung pada film (direct film animation).

#### 5. Frank Thomas & Ollie Johnston

Dua animator legendaris dari Disney ini mengemukakan bahwa animasi yang baik harus memiliki elemen “kehidupan” di dalamnya. Dalam buku mereka *Disney Animation: The Illusion of Life*, mereka memperkenalkan 12 prinsip dasar animasi yang menjadi acuan dunia hingga saat ini. Menurut mereka, animasi bukan hanya tentang teknik, tapi juga tentang bagaimana menyampaikan karakter yang bisa dirasakan oleh penonton. Mereka percaya bahwa humor, drama, dan emosi adalah unsur penting yang harus diintegrasikan ke dalam gerakan animasi. Dengan prinsip tersebut, animasi menjadi lebih natural dan menyenangkan untuk ditonton.

### 2.5.2 Animasi Populer

#### 1. Cutout Animation

Cutout animation adalah teknik animasi yang menggunakan potongan gambar datar seperti kertas atau foto yang digerakkan untuk membentuk gerakan. Teknik ini terkenal karena tampilannya yang sederhana namun tetap mampu menyampaikan cerita dengan baik. Animasi ini sering digunakan dalam produksi yang berbudget rendah atau untuk tujuan edukatif. Contoh terkenal dari teknik ini adalah serial animasi “South Park”, yang memadukan humor satir dengan visual sederhana khas cutout. Meskipun terlihat simpel, pembuatannya tetap memerlukan ketelitian dalam mengatur gerakan setiap bagian tubuh karakter.

#### 2. 3D Animation

Animasi 3D dibuat menggunakan komputer untuk menciptakan objek dan karakter dengan efek kedalaman serta pencahayaan yang realistis. Teknik ini sangat populer di industri film modern karena mampu menghasilkan visual yang sangat hidup. Animasi 3D juga memungkinkan berbagai efek kompleks yang sulit dicapai oleh animasi tradisional. Contoh animasi 3D yang terkenal adalah film

“Frozen” dari Disney, yang menampilkan detail salju, tekstur pakaian, dan ekspresi wajah yang sangat realistis. Film ini menjadi salah satu bukti kesuksesan teknologi 3D dalam dunia animasi.

### 3. 2D Animation

Animasi 2D merupakan gaya klasik yang menggambarkan objek dalam dua dimensi dengan gerakan yang digambar frame per frame. Meskipun terlihat sederhana dibanding animasi 3D, 2D memiliki keunikan dalam gaya seni dan ekspresi karakter. Teknik ini banyak digunakan dalam kartun televisi dan film animasi tradisional. Salah satu contoh animasi 2D populer adalah “Spirited Away” karya Studio Ghibli, yang menampilkan ilustrasi tangan penuh warna dan cerita magis yang memikat. Film ini meraih banyak penghargaan dan tetap menjadi favorit banyak penggemar animasi.

### 4. Stop Motion

Stop motion adalah animasi yang dibuat dengan cara mengambil foto objek nyata yang digerakkan sedikit demi sedikit. Teknik ini menghasilkan gerakan yang khas dan terasa hidup walaupun dibuat dari benda diam. Produksinya cukup rumit karena memerlukan ketelitian dalam setiap gerakan kecil. Film “Coraline” adalah contoh terkenal dari teknik ini, dengan visual yang gelap namun memikat. Setiap adegan dibuat menggunakan boneka dan set miniatur yang diatur secara manual, menunjukkan betapa detil dan sabarnya proses pembuatan stop motion.

### 5. CGI Animation

CGI atau Computer-Generated Imagery adalah teknik animasi berbasis komputer untuk menciptakan gambar yang sangat realistis dan kompleks. Teknologi ini sering digunakan dalam film blockbuster dan animasi penuh efek visual. CGI memungkinkan penciptaan karakter, lingkungan, dan adegan spektakuler yang sulit dicapai dengan metode konvensional. Contoh animasi dengan CGI adalah film “Avatar” karya James Cameron, yang menampilkan dunia Pandora yang luar biasa detail dan penuh imajinasi. Film ini menjadi salah satu tonggak penting dalam penggunaan CGI dalam sinema.

### 6. Motion Graphics

Motion graphics fokus pada animasi elemen grafis seperti teks, bentuk, dan ikon. Biasanya digunakan dalam video promosi, presentasi, atau pembuka acara. Teknik ini lebih menekankan pada desain visual yang informatif dan menarik secara estetika. Contoh penggunaan motion graphics bisa dilihat di opening film “Sherlock Holmes” (2010) yang menampilkan animasi teks dan ilustrasi seperti sketsa. Animasi ini memperkuat nuansa film sekaligus memberikan informasi secara visual yang menarik.

#### 7. Flat Design

Flat design adalah gaya animasi dua dimensi yang sederhana, tanpa efek bayangan atau gradien, dan mengusung prinsip minimalisme. Animasi ini banyak dipakai dalam antarmuka aplikasi, infografis, dan media digital. Warna-warna cerah dan ikon sederhana menjadi ciri khasnya. Contoh penggunaan animasi flat design dapat ditemukan dalam seri edukasi “Kurzgesagt – In a Nutshell” di YouTube, yang menjelaskan topik ilmiah dengan visual flat yang menarik dan mudah dipahami. Kombinasi gaya minimalis dan animasi yang halus membuatnya efektif sebagai media belajar.

#### 8. Hybrid Animation

Hybrid animation menggabungkan berbagai teknik animasi, termasuk animasi digital dengan live-action. Tujuannya adalah menciptakan efek visual yang unik dan memadukan dunia nyata dengan dunia animasi. Film “Space Jam” adalah contoh sukses hybrid animation, yang mempertemukan karakter kartun Looney Tunes dengan aktor nyata seperti Michael Jordan. Perpaduan ini menghadirkan pengalaman menonton yang menyenangkan dan interaktif, serta menunjukkan bagaimana berbagai teknik animasi bisa saling melengkapi.

#### 9. Claymation

Claymation adalah variasi dari stop motion yang menggunakan tanah liat sebagai bahan utama dalam membuat karakter dan objek. Setiap gerakan dibuat dengan mengubah posisi model tanah liat sedikit demi sedikit dan memotretnya berurutan. Proses ini memerlukan ketekunan dan kesabaran yang tinggi. Contoh animasi claymation terkenal adalah “Chicken Run”, yang menggabungkan cerita lucu

dengan tampilan karakter tanah liat yang ekspresif. Teknik ini menghasilkan estetika yang unik dan berbeda dari animasi digital modern.

#### 10. Typography Animation

Typography animation adalah teknik animasi yang memfokuskan gerakan pada teks dan huruf untuk memperkuat pesan secara visual. Teknik ini sering digunakan dalam iklan, presentasi video, dan pembuka film. Gerakan teks bisa mengikuti irama musik, menggambarkan emosi, atau mempertegas makna kata. Contoh yang sering dijadikan referensi adalah pembuka film “Catch Me If You Can” (2002), yang menampilkan animasi huruf dan ikon bergerak dengan ritme visual yang dinamis. Typography animation mampu memberikan nuansa profesional sekaligus menarik perhatian penonton.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Vaughan, *Multimedia: Making It Work*, New York: McGraw-Hill Education, 2004.
- [2] R. E. Mayer, *Multimedia Learning*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- [3] B. Robin and L. C. Linda, "Educational Technology: Effective Multimedia Use," 2001.
- [4] BINUS University, "Student Activity," [Online]. Available: <https://student-activity.binus.ac.id>. [Accessed: Apr. 13, 2025].
- [5] Trisakti University, "E-Journal Trisakti," [Online]. Available: <https://e-journal.trisakti.ac.id>. [Accessed: Apr. 13, 2025].
- [6] Liputan6.com, "Apa Itu Multimedia? Ini Pengertian Menurut Para Ahli dan Elemennya," [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/hot/read/4701997/apa-itu-multimedia-ini-pengertian-menurut-para-ahli-dan-elemennya>. [Accessed: Apr. 13, 2025].
- [7] Kompasiana, [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com>. [Accessed: Apr. 13, 2025].
- [8] A. Sobur, *Semiotika Komunikasi*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2004.
- [9] Eriyanto, *Analisis Wacana: Pengantar Analisis Teks Media*, Yogyakarta: LKiS, 2001.
- [10] J. van Luxemburg, M. Bal, and W. G. Weststeijn, *Pengantar Ilmu Sastra*, Jakarta: Gramedia, 1992.
- [11] R. de Beaugrande and W. Dressler, *Introduction to Text Linguistics*, London: Longman, 1981.
- [12] H. Kridalaksana, *Kamus Linguistik*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2011.
- [13] Deepublish, "Apa Itu Teks? Pengertian Menurut Para Ahli," [Online]. Available: <https://penerbitdeepublish.com/apa-itu-teks/>. [Accessed: Apr. 13, 2025].



- [14] Pusat Bahasa Al-Azhar, "Pengertian Teks dalam Sastra," [Online]. Available: <https://pusatbahasaalazhar.com/pesona-puisi/pengertian-teks-dalam-sastra/>. [Accessed: Apr. 13, 2025].
- [15] L. Maulana Hadi, "Pengertian Teks, Ko-Teks, dan Konteks," Blogspot, 2017. [Online]. Available: <https://liamaulanaahadi.blogspot.com/2017/07/pengertian-teks-ko-teks-dan-konteks.html>. [Accessed: Apr. 13, 2025].
- [16] D. Darmawan, Teknologi Pembelajaran: Inovasi dalam Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012.
- [17] T. Vaughan, Multimedia: Making It Work, 8th ed., New York: McGraw-Hill Education, 2011.
- [18] A. H. Sutopo, Multimedia Interaktif dengan Flash, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [19] A. Pranata, Dasar-Dasar Multimedia, Yogyakarta: Deepublish, 2020.
- [20] A. S. Sadiman et al., Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya, Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2010.
- [21] A. Arsyad, Media Pembelajaran, Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2011.
- [22] J. Aditya, "Pengertian Audio dalam Multimedia," INI BLOG MATERI, [Online]. Available: <https://iniblogmateri.blogspot.com/2018/08/audio-dalam-multimedia.html>. [Accessed: Apr. 13, 2025].
- [23] A. Santosa, "Dasar-Dasar Multimedia: Audio dalam Multimedia," Blogger, [Online]. Available: <https://akhmadsantosa.blogspot.com/2018/10/audio-dalam-multimedia.html>. [Accessed: Apr. 13, 2025].
- [24] A. Daryanto, Media Pembelajaran, Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- [25] N. Sudjana and A. Rivai, Media Pengajaran, Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2005.
- [26] R. Heinich et al., Instructional Media and Technologies for Learning, Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall, 2002.

- [27] P. Mendelson, *Digital Audio Processing*, New York: Springer, 2008.
- [28] R. Baker, *Sound and Vision: The Role of Audio in Multimedia*, New York: Routledge, 2010.
- [29] J. Smith, "The Evolution of Audio Formats in Digital Media," *Journal of Digital Media*, vol. 29, no. 3, pp. 42–56, 2015.
- [30] D. Jones, *Understanding Digital Sound*, Oxford: Oxford University Press, 2012.
- [31] L. Young, *Multimedia Design Principles*, London: Wiley, 2016.
- [32] R. E. Mayer, *Multimedia Learning*, 2nd ed., Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- [33] R. Heinich, M. Molenda, J. D. Russell, and S. E. Smaldino, *Instructional Media and Technologies for Learning*, 7th ed., Pearson Education, 2002.